LOS SECRETOS DEL MAR

VIAJES

26



folio

COUSTEAU

VIAJES

26

Dirección editorial: Julián Viñuales Solé

Asesores científicos: Serge Bertino, Rhodes W. Fairbridge, Antonio Ribera y Vicente Manuel Fernández

Traducción: Vicente Manuel Fernández y Miguel Aymerich

Coordinación editorial: Julián Viñuales Lorenzo

Coordinación técnica: Pilar Mora

Coordinación de producción: Miguel Angel Roig

Diseño cubierta: STV Disseny

Publicado por:
Ediciones Folio, S.A.
Muntaner, 371-373
08021 Barcelona

De esta obra hubo una edición anterior de doce volúmenes titulada genéricamente *Los Secretos del Mar*.

ISBN: 84-7583-519-8 (Volumen 26)
84-7583-530-9 (Obra completa)

Impresión: Printer, Industria Gráfica, S.A.

Depósito Legal: B-1568-1994
Printed in Spain

COUSTEAU

VIAJES

26

folio

SUMARIO

LOS AGUJEROS AZULES

LOS CAÑONES SUBMARINOS


ENCUENTROS EN EL MAR

ENTRE PECES, CANGREJOS Y CONCHAS

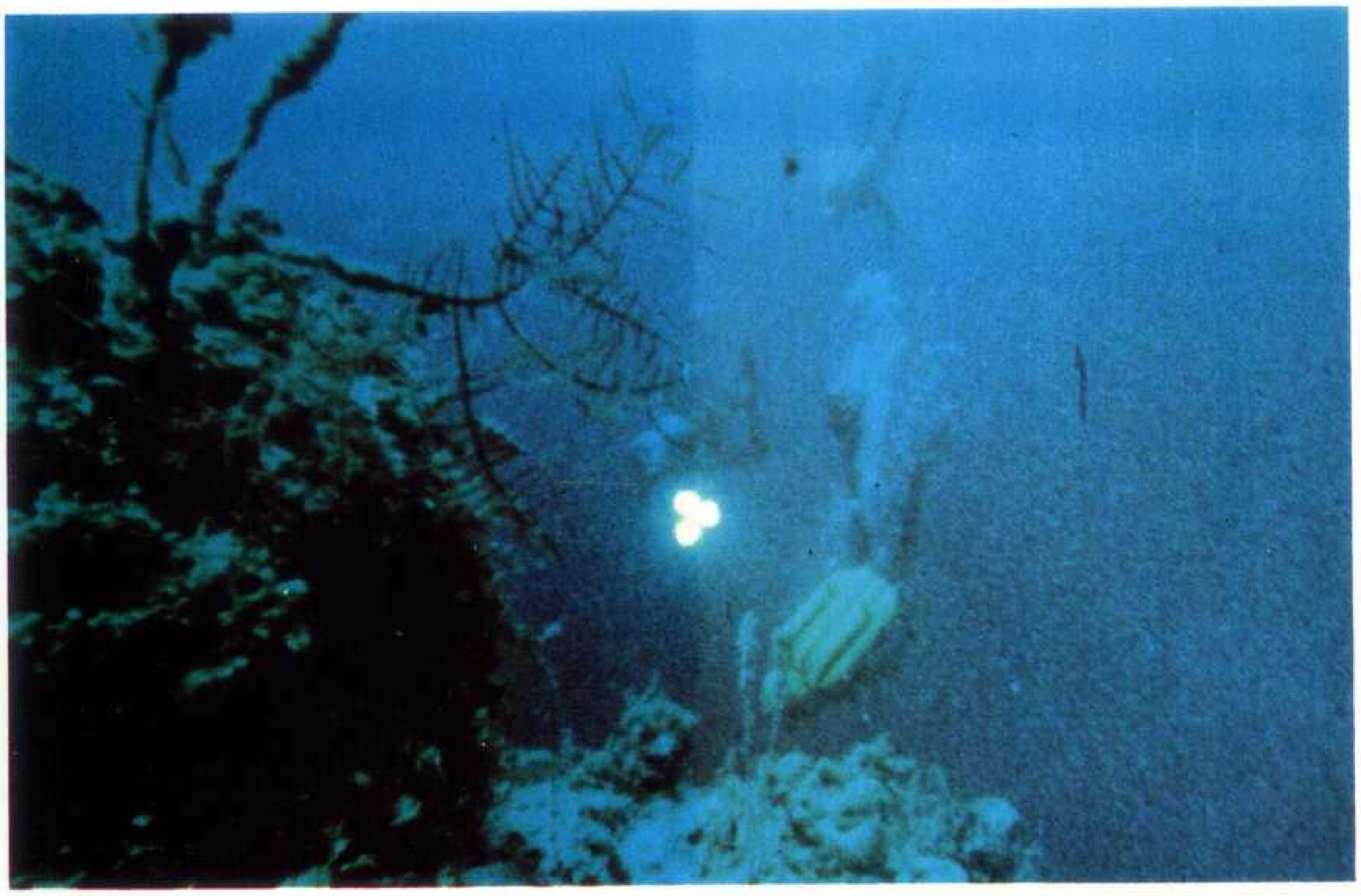
VIDAS SECRETAS



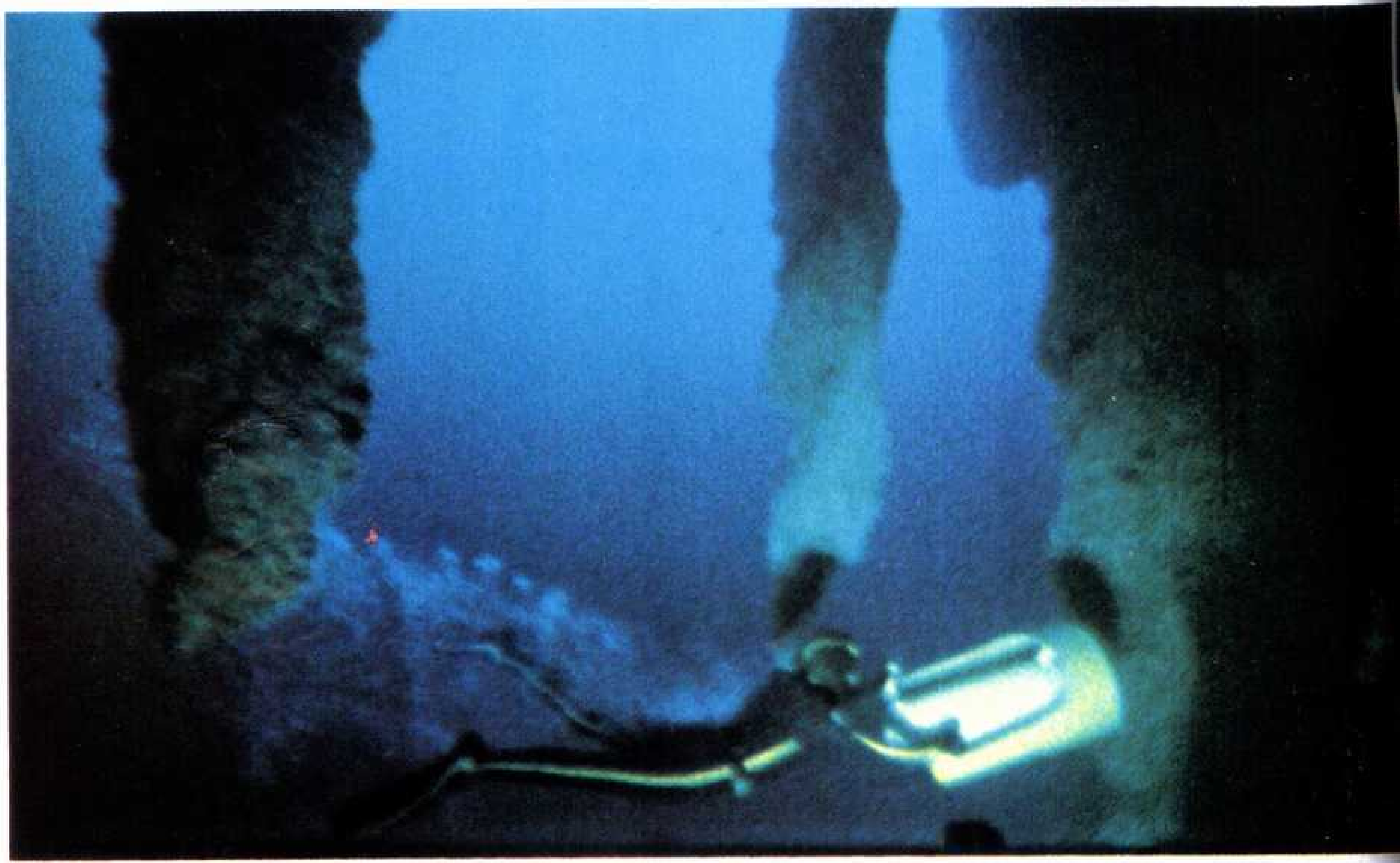
LOS AGUJEROS AZULES



Para descifrar la historia del océano







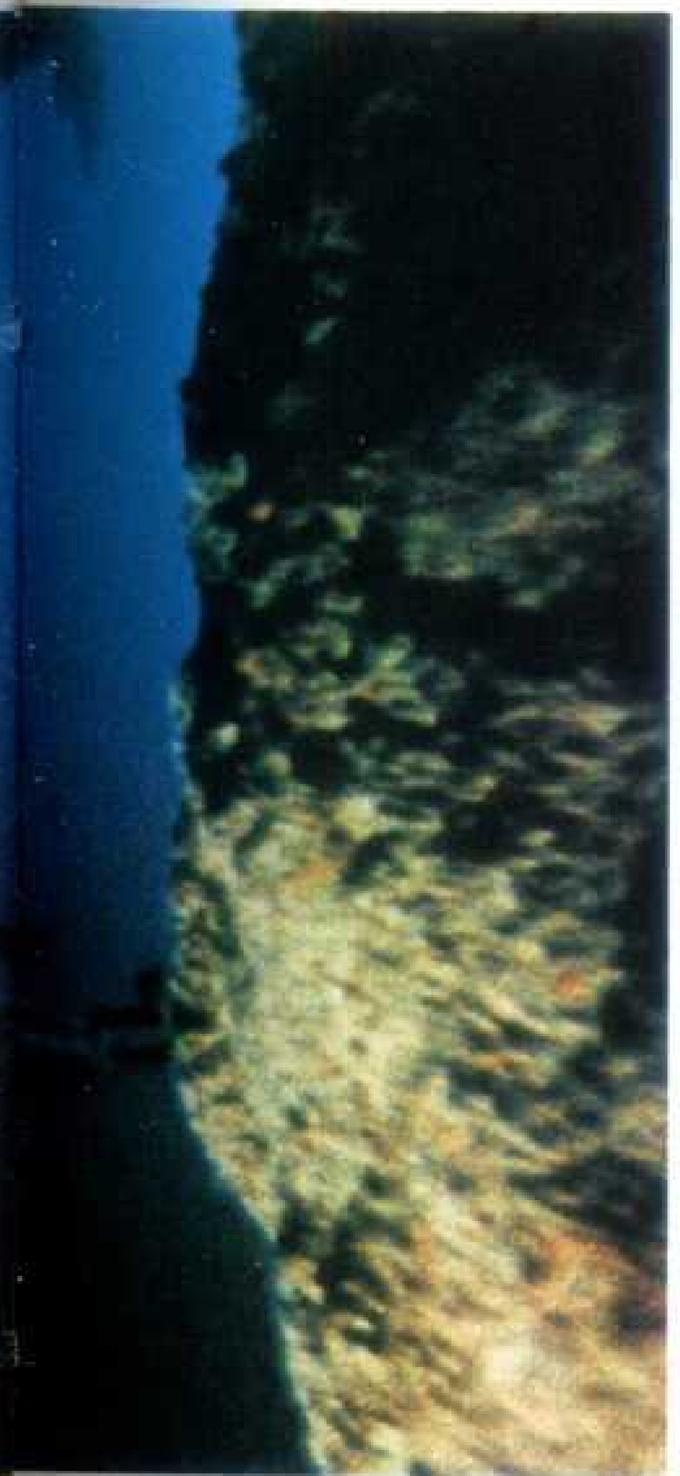


Los terremotos y erupciones volcánicas contemporáneas casi se nos han vuelto familiares. Pero a duras penas podemos imaginarnos cómo era nuestro planeta en el transcurso de las grandes glaciaciones, la más reciente de las cuales fue vivida por los seres humanos poco antes de la invención de la agricultura, hace unos 17.000 años aproximadamente (esto es, la duración de 250 vidas humanas solamente). Acumulándose en el seno de inmensos glaciares, el agua de nuestro planeta era sustraída a los océanos: el nivel del mar descendió hasta unos 170 metros por debajo del nivel actual. Las poblaciones asiáticas pudieron franquear a pie enjuto el estrecho de Bering, invadiendo poco a poco los dos continentes americanos. Bajo el peso del hielo, los zócalos continentales se hundieron aún más en el magma. Innumerables arrecifes de coral se transformaron en islas escarpadas hechas de caliza orgánica muerta. A lo largo de los acantilados, las olas crearon grutas y playas fósiles, a los niveles en que el mar se remansaba.

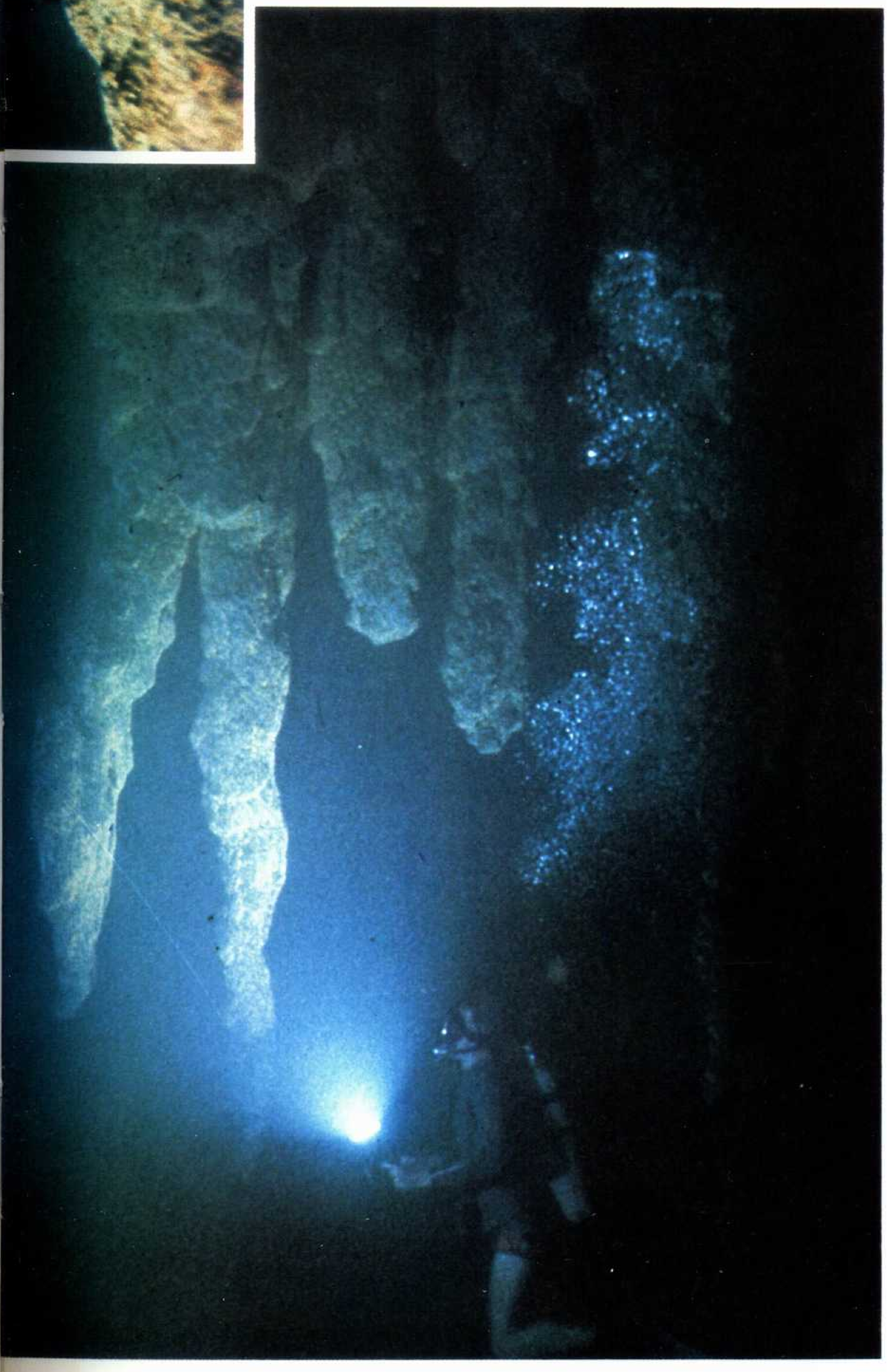
Las variaciones de nivel de los océanos siempre me ha intrigado y fascinado hasta el punto de incitarme pronto a practicar la espeleología subacuática; en otras palabras, a explorar grutas submarinas de todo tipo en la mayoría de los mares.

Hoy día me enfrento a un nuevo misterio:

Los hombres del Calypso *se sumergen en aguas del mar Caribe para explorar esas extraordinarias estructuras geológicas sumergidas llamadas agujeros azules. Pasando por los acantilados tapizados de gorgonias y esponjas (arriba, a la izquierda), los buceadores bajan a explorar las colosales grutas submarinas, auténticas catedrales sepultadas, erizadas de estalactitas y estalagmitas.*







el de los «agujeros azules», que los indígenas de las Bahamas llaman frecuentemente «agujeros sin fondo», lo que evidentemente no corresponde a la realidad. He escogido el mayor, el más hermoso, el más característico de todos los agujeros azules —el del arrecife del Faro, frente a las costas de Belize— en América Central.

Como una araña en el centro de su tela, el *Calypso* está amarrado mediante seis largos cables de nailon, en el interior de este gran agujero azul de 300 metros de diámetro, cuya profundidad no conocemos bien todavía, pero que supera ciertamente los 100 metros. Nos disponemos a explorarlo con dos platillos buceadores monoplazas y tres *scooters* submarinos. Como consejero científico, recurro a Robert Dill, un geólogo de la U.S. Navy Undersea Research and Development.

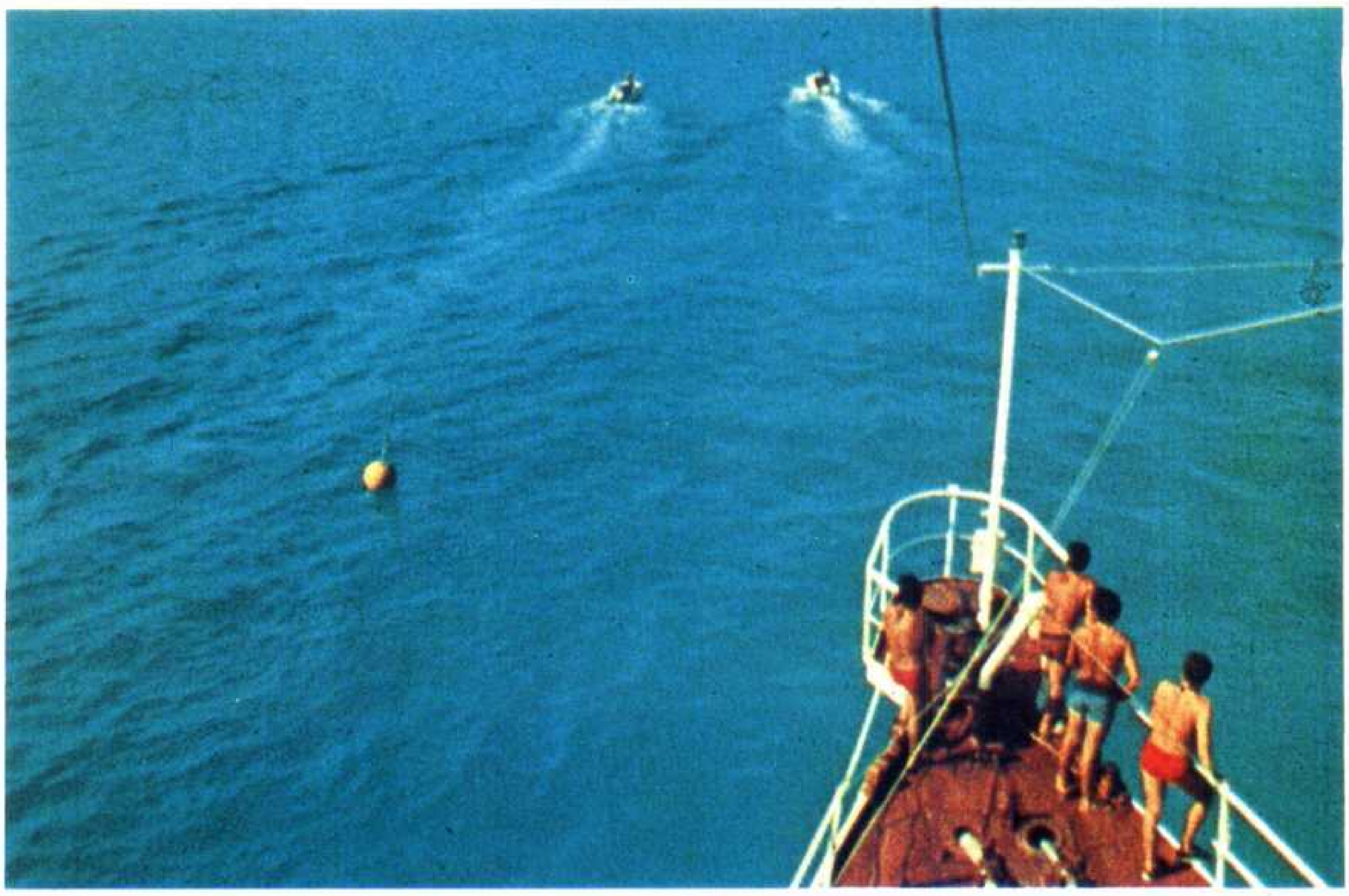
Primeras inmersiones. Dejamos sobre nosotros la superficie destelleante y las grandes esponjas y gorgonias que tapizan el borde de la roca calcárea del agujero azul. El agua está límpida. A medida que descendemos lentamente, la luz se hace más difusa. La sombra de la pared, curvada sobre nuestras cabezas como la bóveda de una gruta, se proyecta sobre las siluetas de mis compañeros de buceo. Poco a poco, la sombra nos absorbe. Me cruzo con una barracuda, un tiburón pequeño y una raya. Los peces mismos deben de tener cierta dificultad en penetrar en este agujero cuyo orificio superior aflora al nivel del mar.

Sigo bajando, ahora en una oscuridad casi completa. Espero a encender la lámpara submarina que llevo conmigo. Un temblor blanquecino recorre el agua; se debe a fragmentos de caliza que se desprenden continuamente del borde del pozo y caen lentamente al fondo.

Me sacudo y prendo la antorcha. A través del cristal de mi visor, poderosas formas surgen ante mis ojos: imponentes columnatas penden de las paredes abovedadas de la caverna, formando un extraordinario edificio. Diviso de nuevo a mis compañeros. Nos cruzamos un saludo entre inverosímiles pilastras de esta extraordinaria catedral sepultada. Descubrimos de inmediato que la mayoría de las estalactitas no llegan al fondo; sólo las más próximas a la pared de la gruta constituyen columnas completas de caliza, las otras se parecen a inmensos candelabros suspendidos; algunas miden más de 10 metros de longitud, con un diámetro entre uno y dos metros. ¡Algo en verdad fantástico!

Quisiera gritar mi entusiasmo, pero una larga experiencia en el buceo me ha enseñado que no se grita precisamente a 50 metros de profundidad, y menos con la boquilla de la escafandra entre los dientes.

Una trampa de coral

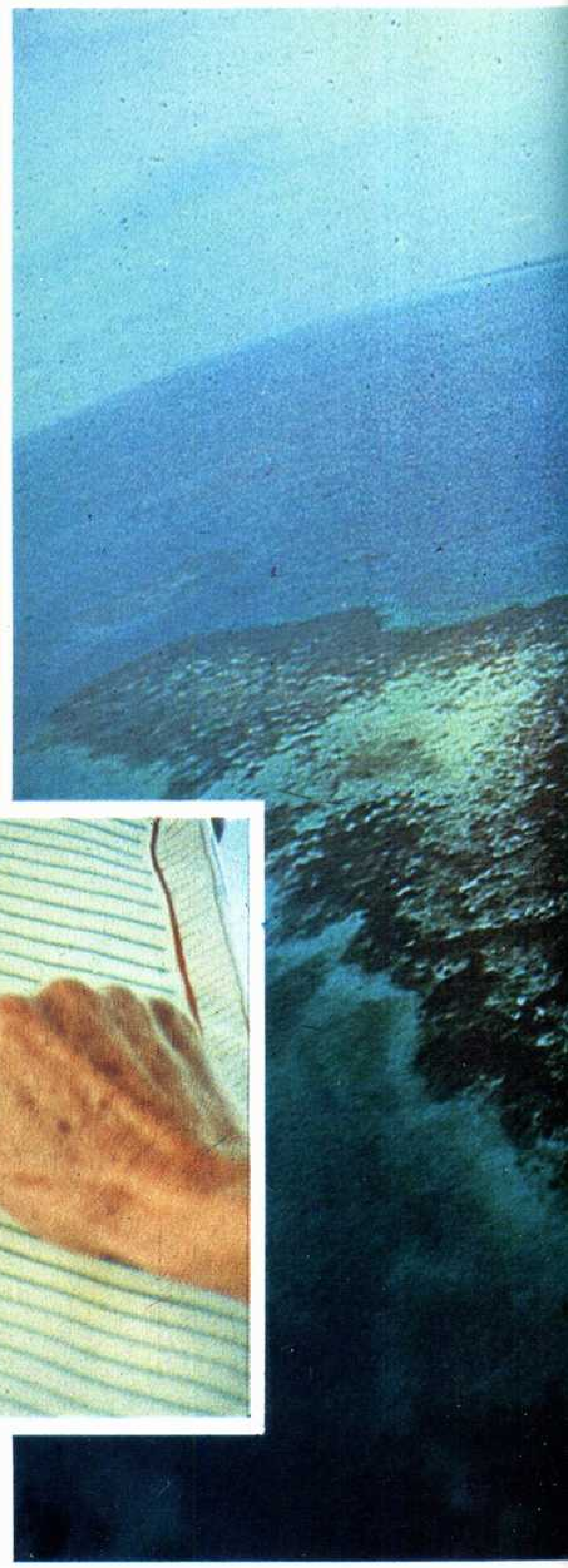


POR primera vez estoy viendo lo que nadie hasta ahora había visto: una gruta repleta de concreciones calcáreas en el fondo del mar.

Bob Dill está todavía más excitado que yo. De regreso en el *Calypso,* después de esta primera inmersión de reconocimiento, trepida de alegría. Y no se cansa de ponderar todo el alcance de nuestro descubrimiento: tenemos la prueba cierta de que esta gruta, este agujero azul, se encontraba en otro tiempo por encima del nivel del mar. Las estalactitas, producidas por la acumulación lenta y continua de sustancias minerales procedentes de soluciones acuosas saturadas que se filtran en las cavidades, no pueden formarse, evidentemente, bajo el mar. Esto significa que el mar subió al final de la época glaciar; el océano cubrió la gruta, cuya bóveda se derrumbó en parte después, creando así el agujero azul.



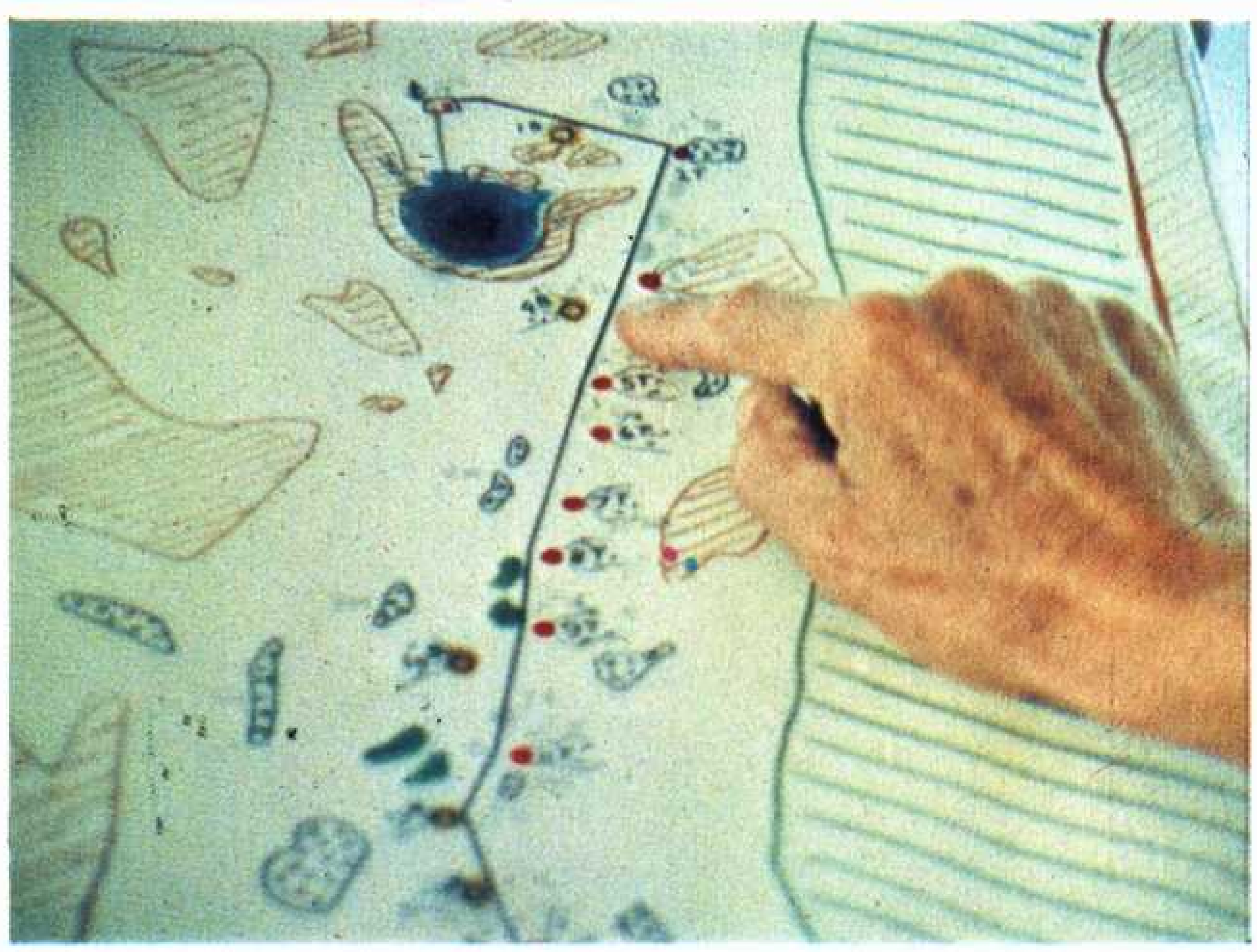




El día había empezado como todos los días. A borde del *Calypso,* la animación podría haber dejado suponer que la partida era semejante a cientos de otras. Sin embargo, nos disponíamos a abandonar la seguridad de los fondos que bordean el inmenso banco de coral de Belize para intentar atravesar este último.

Nos encontramos en el mar Caribe, cerca de la isla del Faro, a más de 40 millas de las costas de Belize, la antigua Honduras Británica. Nadie había pensado hasta ahora en aventurarse por un banco con una embarcación mayor que una canoa. Todos los que conocen nuestro destino nos tachan de locos.

Después de la Gran Barrera australiana, el arrecife de coral hacia el que nos dirigimos es el más extenso del mundo: un universo de canales poco profundos, estrechos y sinuosos, erizados de salientes capaces de desgarrar los costados de cualquier barco... El nuestro vibra suavemente, con la proa puesta hacia el coral. Escucho las voces tranquilizadoras de mis acompañantes. Puedo confiar en ellos. Hace unas semanas han visitado la parte del banco por donde el *Calypso* va a atravesar. Lo han explorado y balizado cuidadosamente, con ayuda de un largo rosario de boyas (12 kilómetros). Nos preceden dos embarcaciones llenas de buceadores para indicarnos las dimensiones de los obstáculos que se presentan, mientras que un observador, apostado en la «falsa nariz» del barco, vigila nuestra ruta a través de la portilla.



Todos sabemos que, en la mejor de las hipótesis, bajo nuestra quilla no tendremos más de 3,5 metros de agua. Si de improviso se levanta el viento, o estalla el temporal, caeremos en la trampa de los corales, sin la menor posibilidad de evitar el naufragio.

En la cámara de observación submarina, Raymond Coll no disimula el miedo que le embarga al ver tan cerca el fondo. Por el interfono me grita que vayamos más lentos. «¡Avanzamos demasiado aprisa!», dice. La barrera se precipita alocadamente sobre nuestra proa... En realidad, avanzamos a velocidad más que reducida. Pero nunca me ha producido el mar tanta angustia: se extiende hasta perderse de vista, pero, para el *Calypso,* sus dimensiones se reducen a las de las callejuelas estrechas y sinuosas de una ciudad medieval o de un zoco del Oriente.

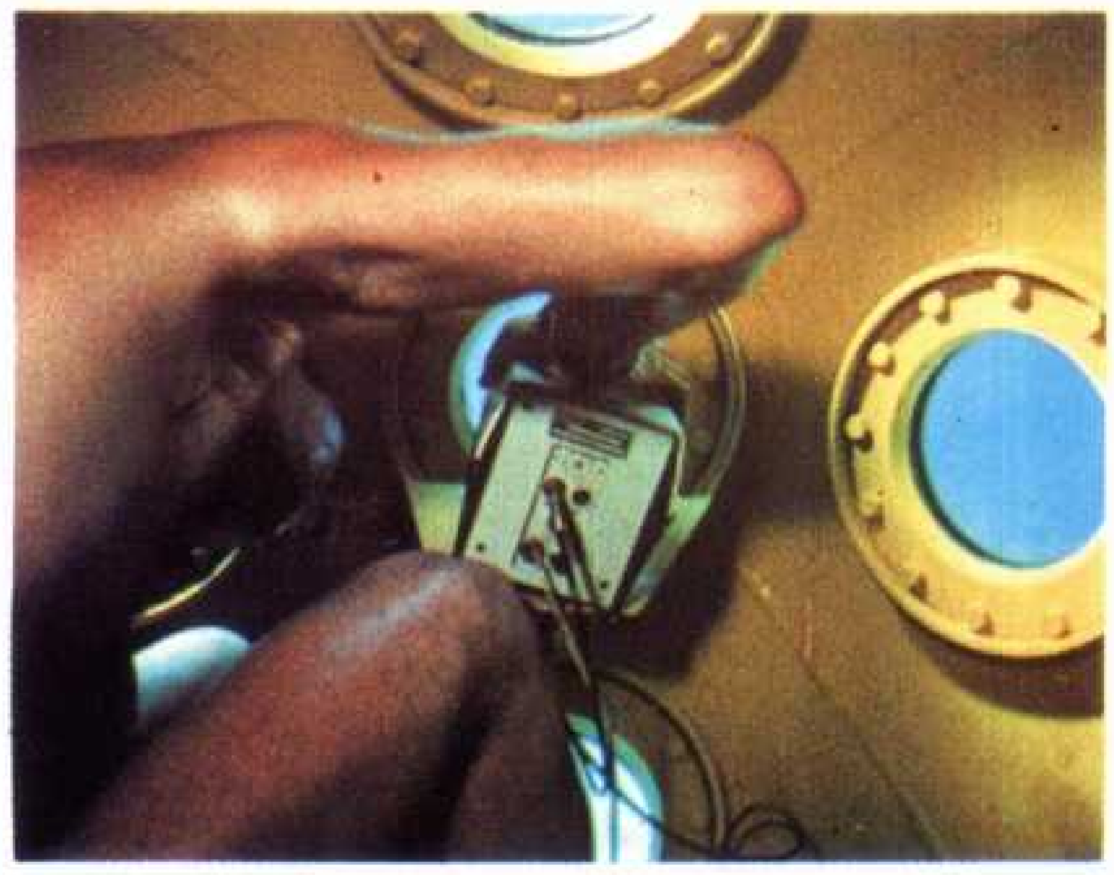
Avanzamos lentamente. La sonda indica 2,5 metros de profundidad, luego metro y medio. Un poco más adelante, la profundidad se reduce todavía más. Hago que Coll regrese de la cámara de observación bajo la proa, por lo peligroso que es permanecer allí. En su lugar instalamos una telecámara.

Al salir de un doble viraje, el *Calypso* toca fondo. ¡Un banco de arena! Por lo menos tenemos suerte: si hubiera sido un coral... Pero no por esto la maniobra de desencallarlo resulta más fácil. Tenemos que echar un ancla a popa y virar utilizando el cabrestante, mientras que las embarcaciones nos halan de través.

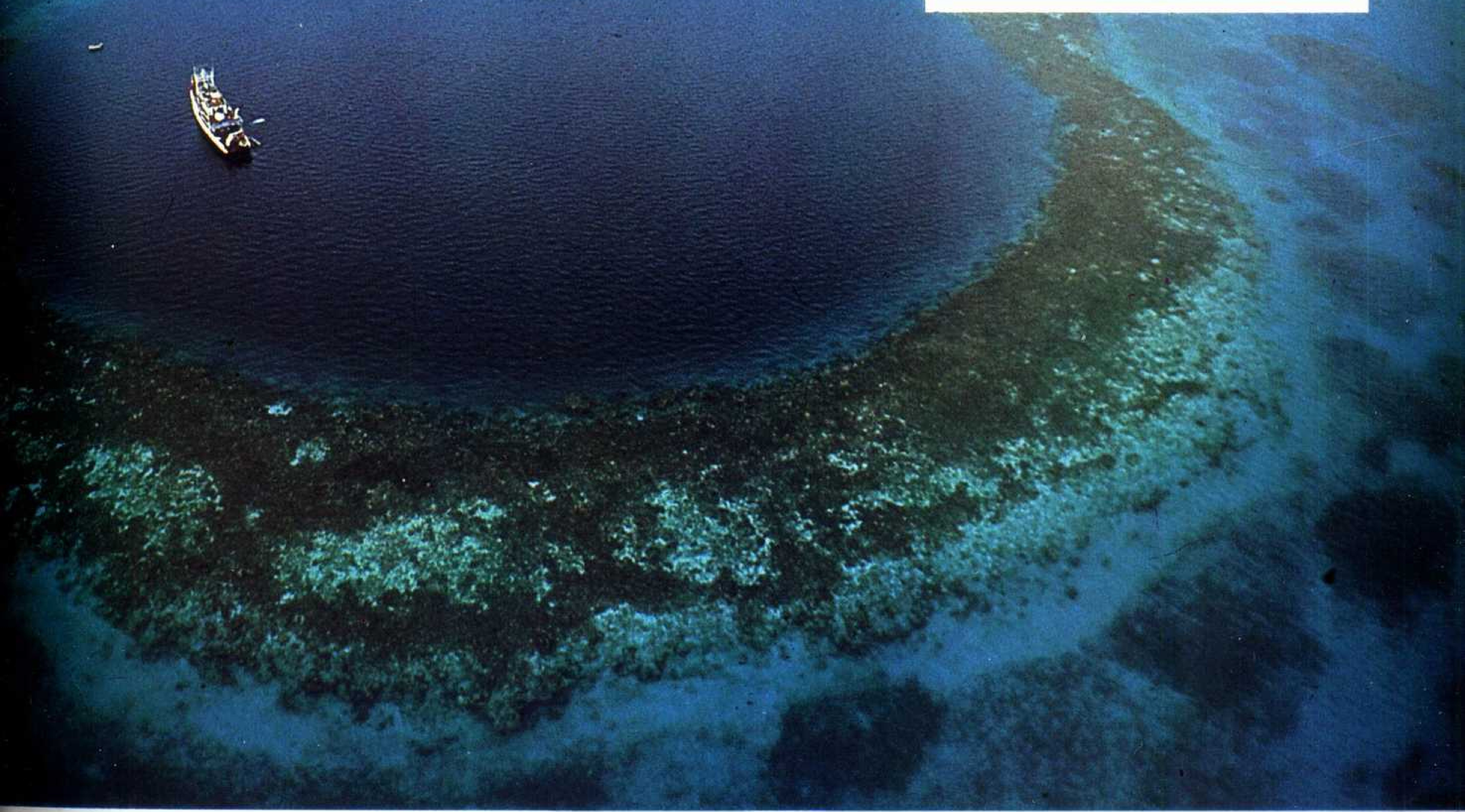
Finalmente flotamos sobre el azul oscuro. Lo hemos logrado y echamos el ancla.

Los agujeros azules se abren en zonas de arrecifes muy peligrosas, por las que, no obstante, el comandante Cousteau se atreve a meter el Calypso. *Las maniobras de aproximación, anotadas cuidadosamente en un mapa (abajo, a la izquierda) son muy delicadas. Los hombres en el puente son auxiliados por dos zodiacs (a la izquierda) y por las indicaciones de un ocupante de la «falsa nariz» del barco (a la derecha). Finalmente, el* Calypso *fondea en el extraño pozo sumergido, en aguas de azul oscuro (abajo).*









Geografía de una sima

TRAS algunas inmersiones de reconocimiento, que nos permiten trazar a grandes rasgos la topografía de la caverna hundida bajo el mar, echamos al agua nuestros dos platillos buceadores monoplazas para hacer una inspección más detallada.

Trabajando de común acuerdo, André Laban y Albert Falco exploran los menores recovecos de la gruta, miden la inclinación de las paredes y de las columnas de caliza y recogen muestras del material que tapiza el fondo. Ponen así de manifiesto dos elementos muy importantes.

Ante todo, alrededor de los 80 metros, el agua, límpida hasta este nivel, se vuelve turbia, probablemente debido a una proliferación bacteriana. Los peces, poco numerosos pero, sin embargo, presentes hasta esta profundidad, desaparecen por completo. El agua es sulfurosa. Algunas partes de los platillos buceadores se han ennegrecido durante las inmersiones, y en ciertos órganos de sus motores se queda un líquido que huele al hidrógeno sulfuroso. Esto prueba que la abertura que debía encontrarse en el fondo y que comunicaba la gruta con el mar debió de obstruirse por un hundimiento. Por lo demás, el suelo de la gruta, a 125 metros, está cubierto de grandes bloques rocosos, procedentes de la bóveda derrumbada.

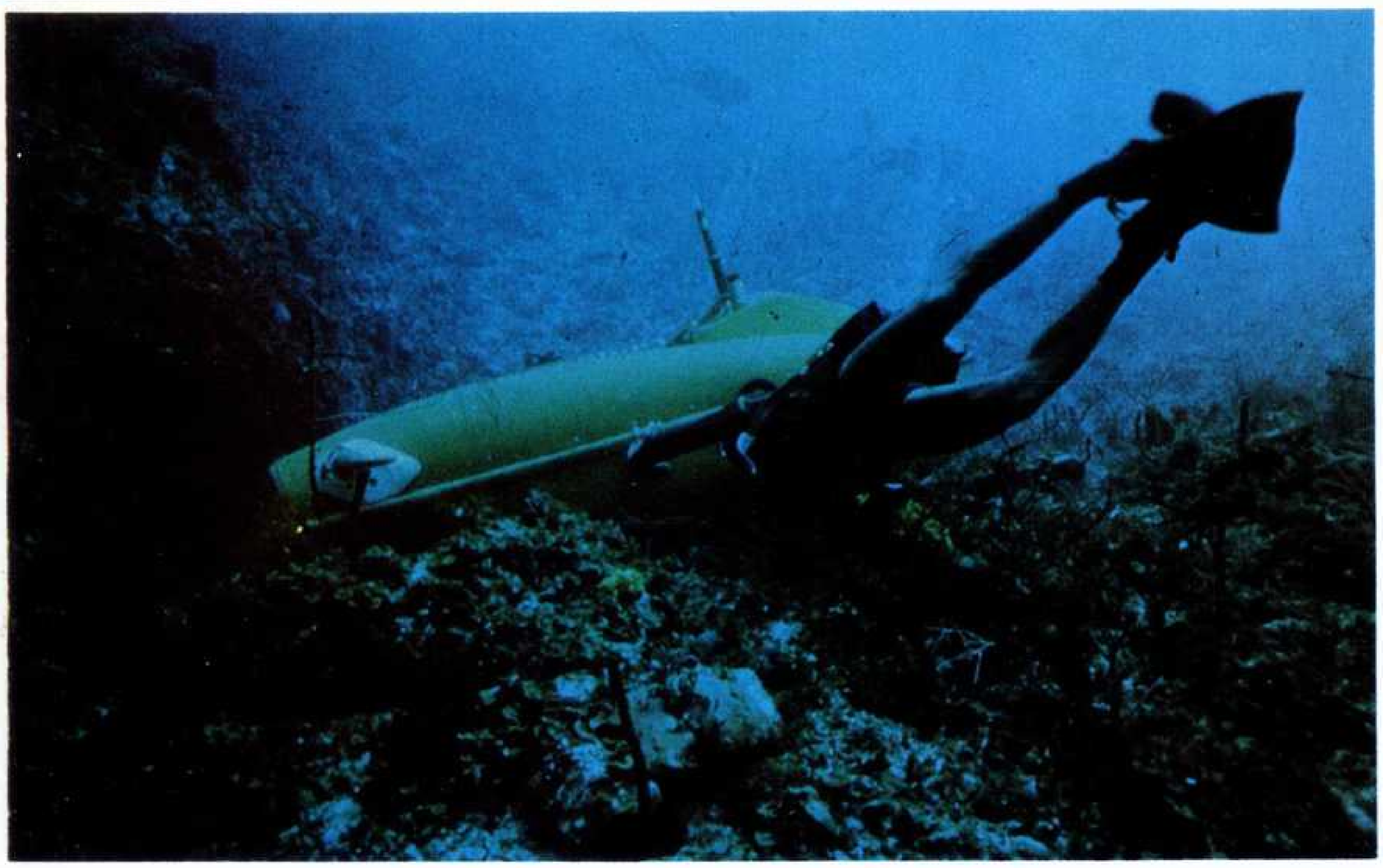
El otro descubrimiento importante es que no todas las estalactitas están verticales. Muchas están inclinadas y forman con la vertical ángulos que varían entre 10 y 15 grados. La formación de las estalactitas inclinadas ha precedido evidentemente a la de las estalactitas que se quedaron derechas.

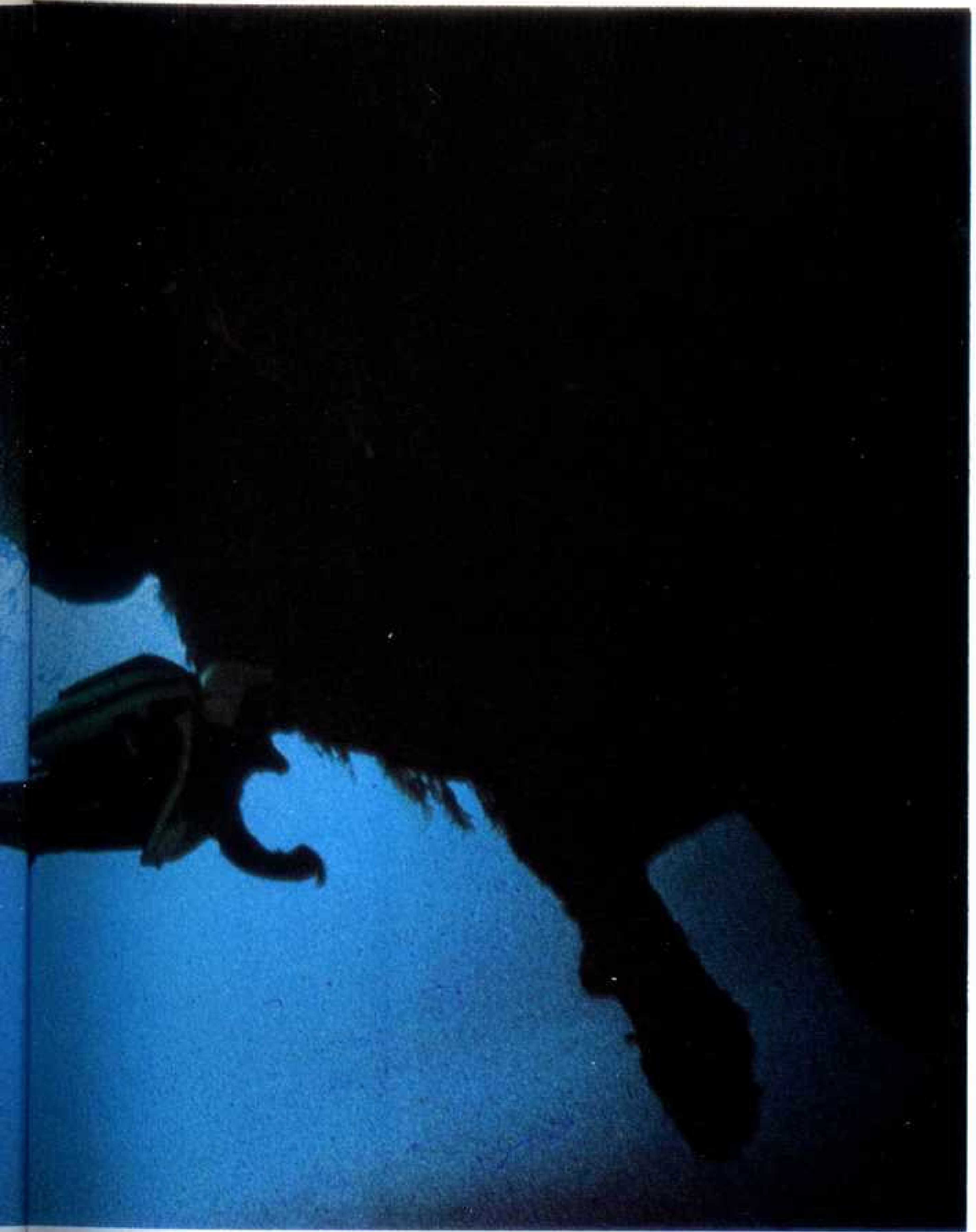
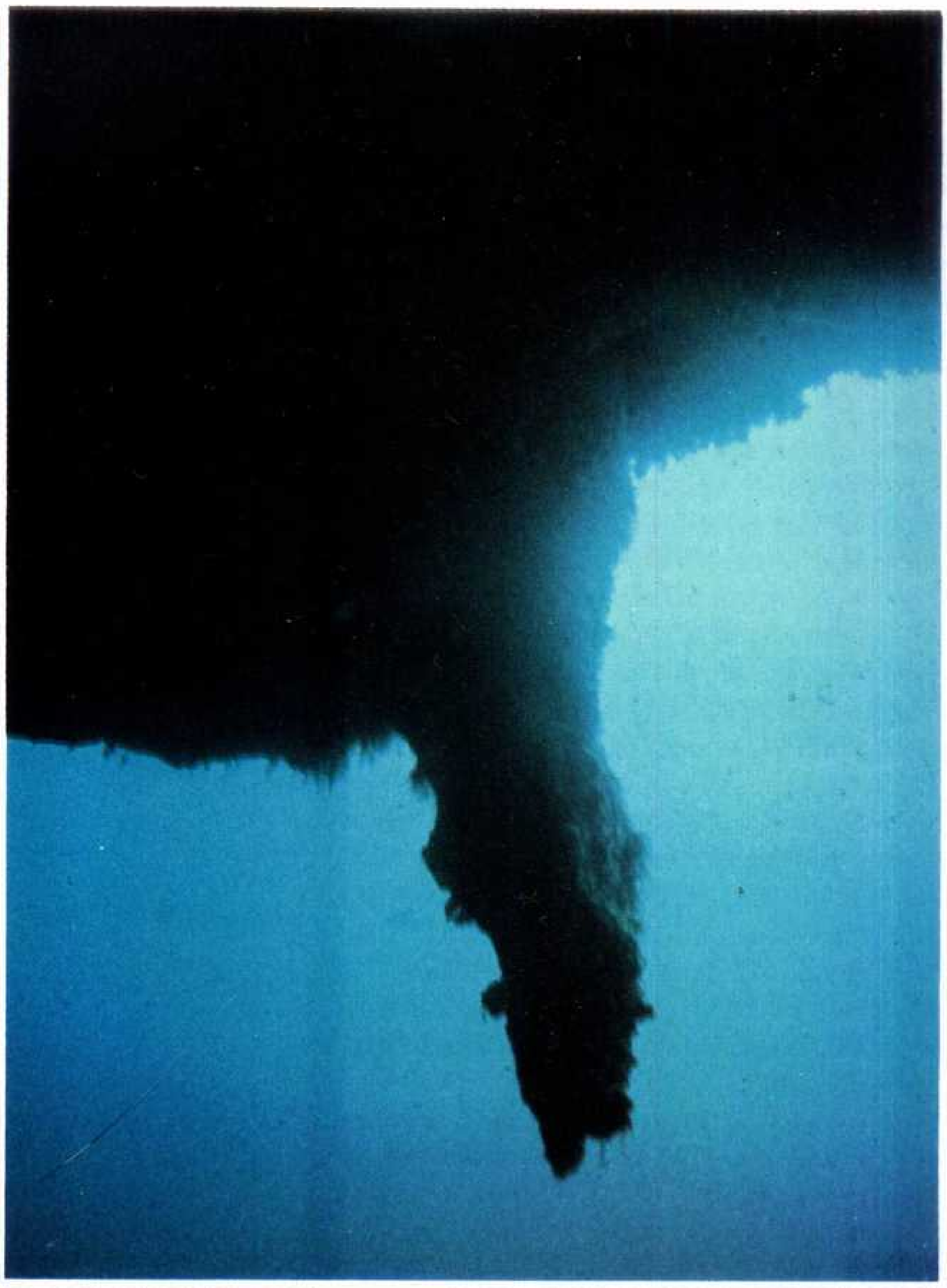
Después de la constitución de las más antiguas, todo el banco calcáreo de la isla del Faro se inclinó lentamente; luego, se reanudó el proceso de depósito de los cristales de calcita, dando lugar a las estalactitas que encontramos derechas.

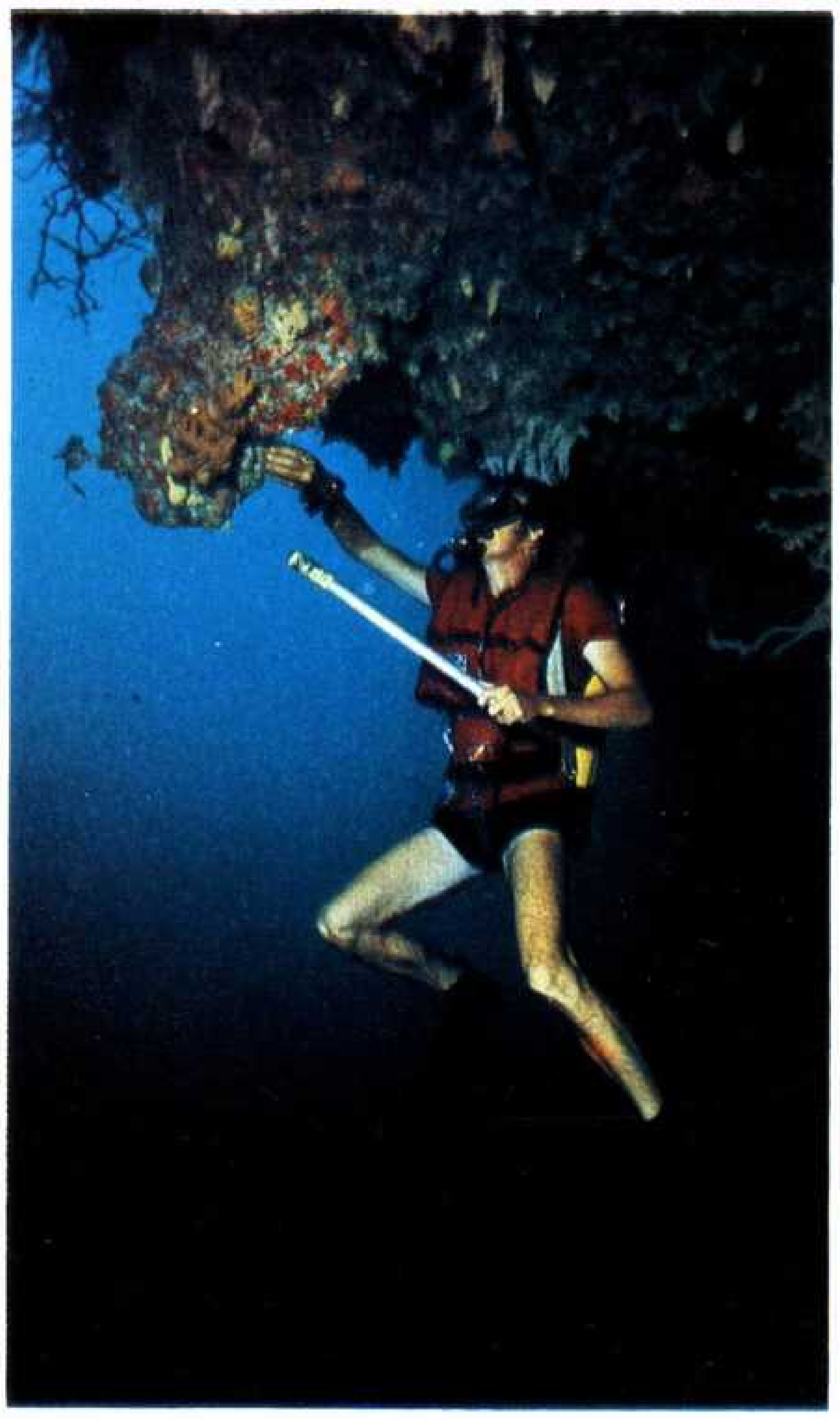
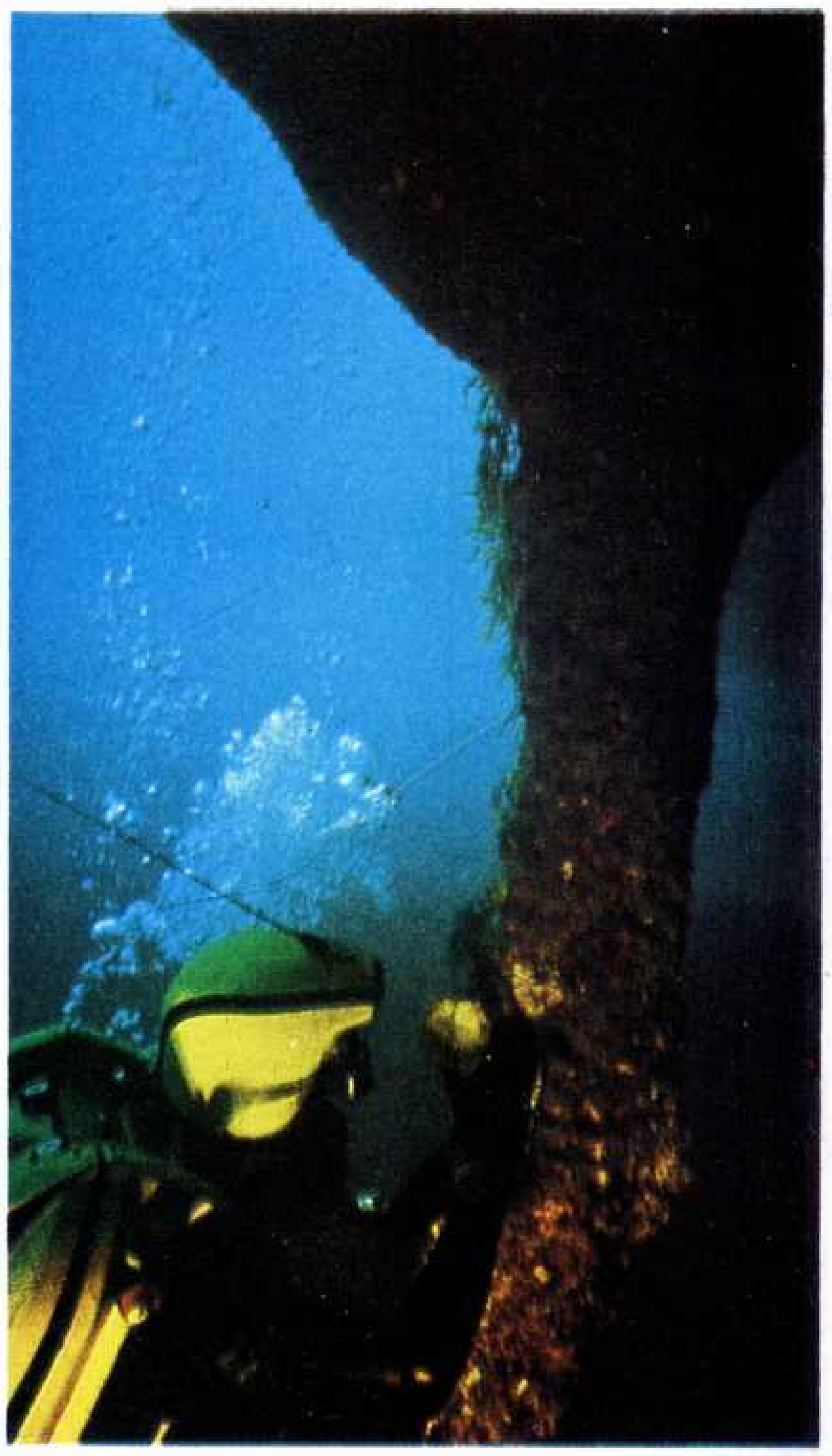








Una vez bien anclado el Calypso *encima del agujero azul (en la página anterior, arriba), el gran pozo es explorado con el platillo buceador (en la página anterior, abajo). Luego, los buceadores bajan a explorar los menores recovecos de la sima. El geólogo de la expedición, Bob Dill, toma muestras de las estalactitas (arriba), y los biólogos se interesan en las gorgonias, las esponjas y los demás organismos que colonizan la roca (aquí encima y arriba).*

La revelación de un secreto

He aquí, pues, desvelado un nuevo secreto de nuestro planeta. Ahora queremos aclarar otro: ¿En qué época se produjeron estos fenómenos? La única forma de saberlo es tomar muestras de los fragmentos de estalactitas para que éstas nos revelen su edad. Las estalactitas se forman por acumulación de capas calcáreas, y el ojo experto del geólogo descubre el número de años que tienen con tanta seguridad como el ojo del botánico que comprueba la edad de los árboles examinando una sección del tronco.

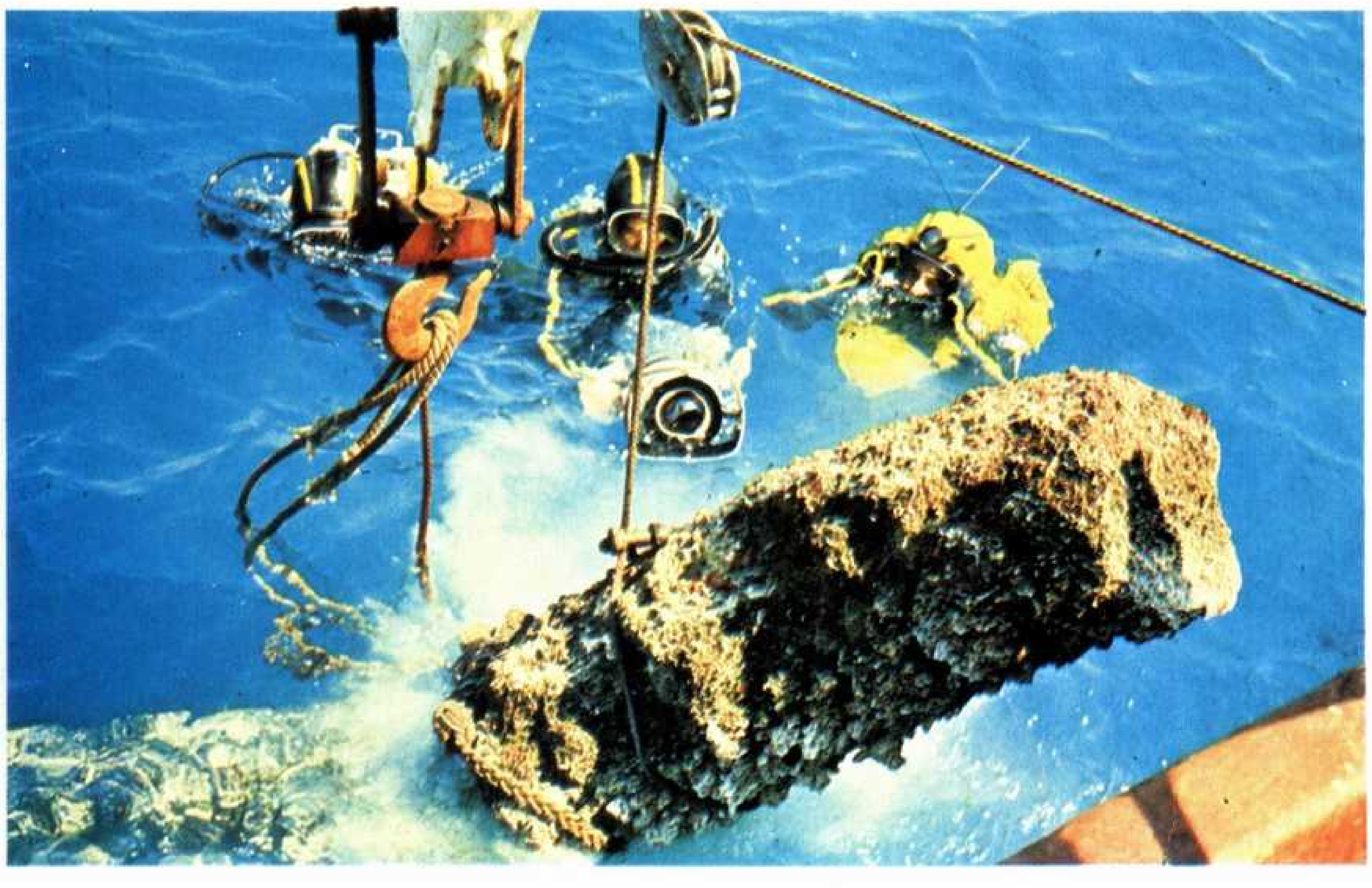
Exploramos el fondo de la gruta en busca de una estalactita rota. Sería realmente un delito contra la naturaleza cortar una para estudiarla. Los santuarios naturales no deben ser saqueados. Aquí tenemos una, reposando a 50 metros de profundidad. Mide seis metros y pesa por lo menos una tonelada. Los buceadores bajan para desembarazarla a golpes de piqueta del coral muerto y los sedimentos que la inmobilizan. Luego, la atan con las relingas, y el *Calypso* se sitúa en su vertical para izarla. Finalmente, hiende la superficie: ¡es magnífica!

Siguiéndola con la mirada mientras la poderosa columna calcárea es depositada por la grúa sobre el puente, pienso en el silencio milenario del que acabamos de sacarla. La imagino bajo la superficie de las aguas, mientras sobre ella la especie humana afrontaba las vicisitudes de su propia evolución. Ahora que está tendida sobre el puente, y que por primera vez recibe el beso de los rayos solares, ¿no podría, como la Bella Durmiente, recobrar su espíritu y contarnos su historia?

Esta historia nos ayudan a describirla los científicos del Laboratorio Oceanográfico de Miami, bajo la dirección del doctor

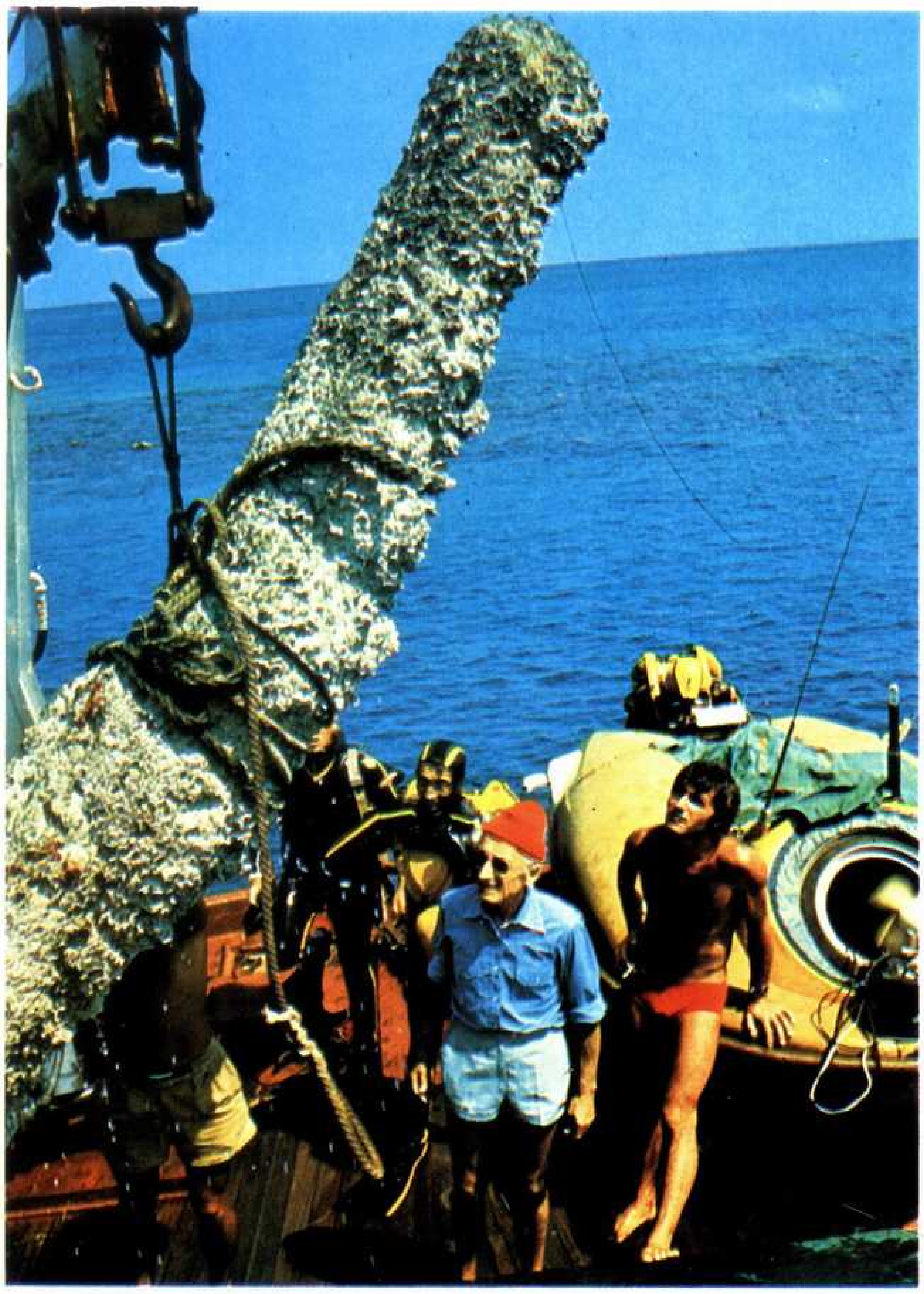


Los buceadores descubren una estalactita rota en el fondo del agujero azul. Decidimos izarla a la superficie para estudiarla y así comprender mejor el origen e historia de los agujeros azules. Las operaciones de rescate del enorme bloque calcáreo son difíciles de realizar (en esta página y en la siguiente, arriba).



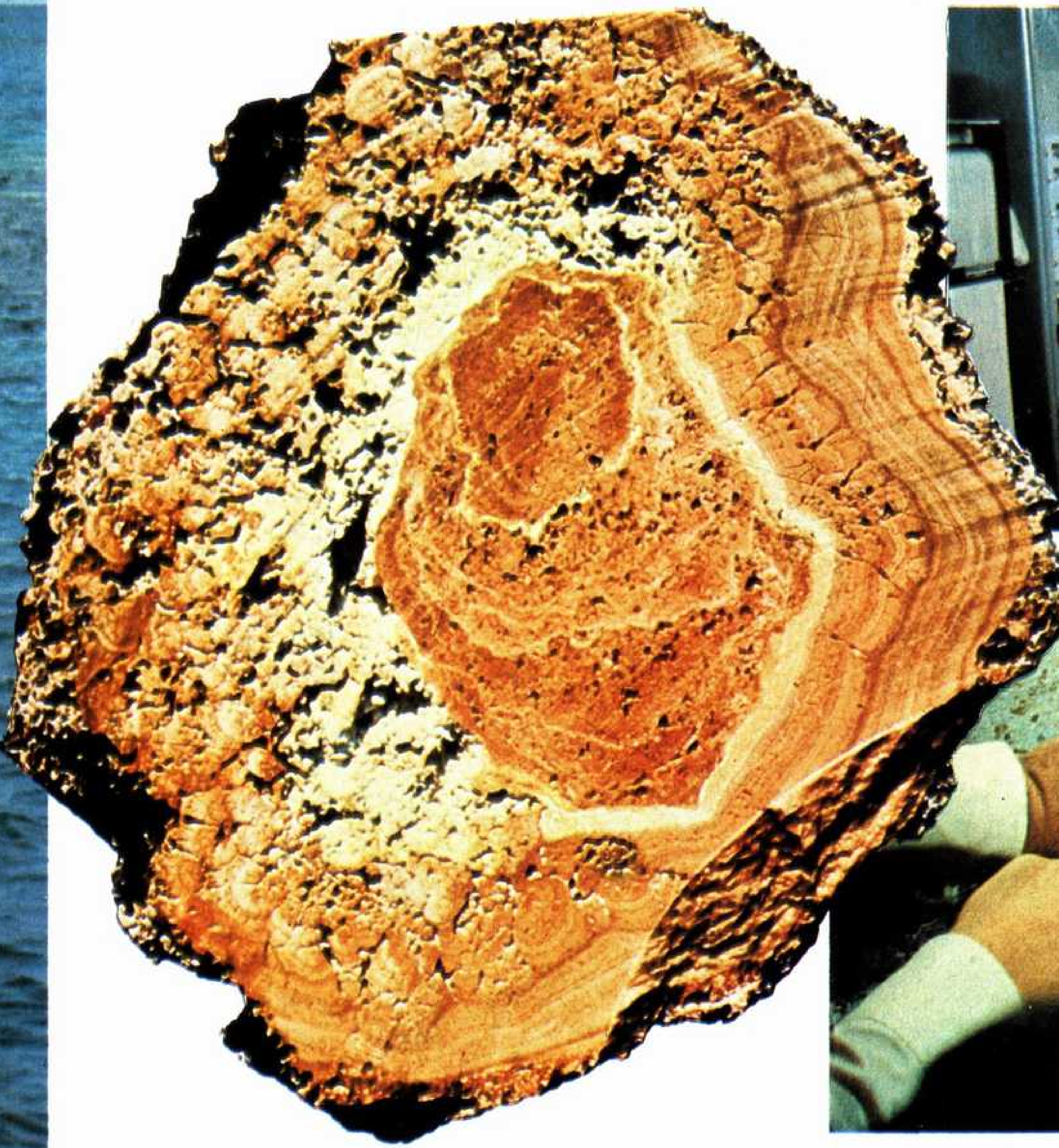






Ginsburg. Sus trabajos nos confirman que las estalactitas del gran agujero azul de Belize se formaron durante la gran regresión glacio-eustática del Cuaternario, que culminó hace unos 17.000 años. En la extremidad de la columna calcárea que acabamos de sacar, existen finos estratos de lodo, que contienen microfósiles marinos. Ahora bien —y es éste un descubrimiento importantísimo—, estas capas de sedimentos no están dispuestas perpendicularmente con relación al eje de crecimiento de las estalactitas, sino que forman con él un ángulo de 15 grados. Esto significa que la estalactita debía de estar ya inclinada conforme a este ángulo antes de que el mar, penetrando en la gruta, depositara lodo en ella.
Estos elementos, y otros más que recoge nuestro joven y entusiasta geólogo americano Bob Dill, nos permiten establecer que la formación de las estalactitas oblicuas del agujero azul debió de terminar hace unos 12.000 años aproximadamente. Las columnas verticales no empezaron a formarse sino 2.000 ó 3.000 años después.

Confiamos el análisis de nuestras muestras al laboratorio oceanográfico de Miami (abajo). Los expertos leen la edad de la estalactita en sus estrías de crecimiento, como si de un árbol se tratara.

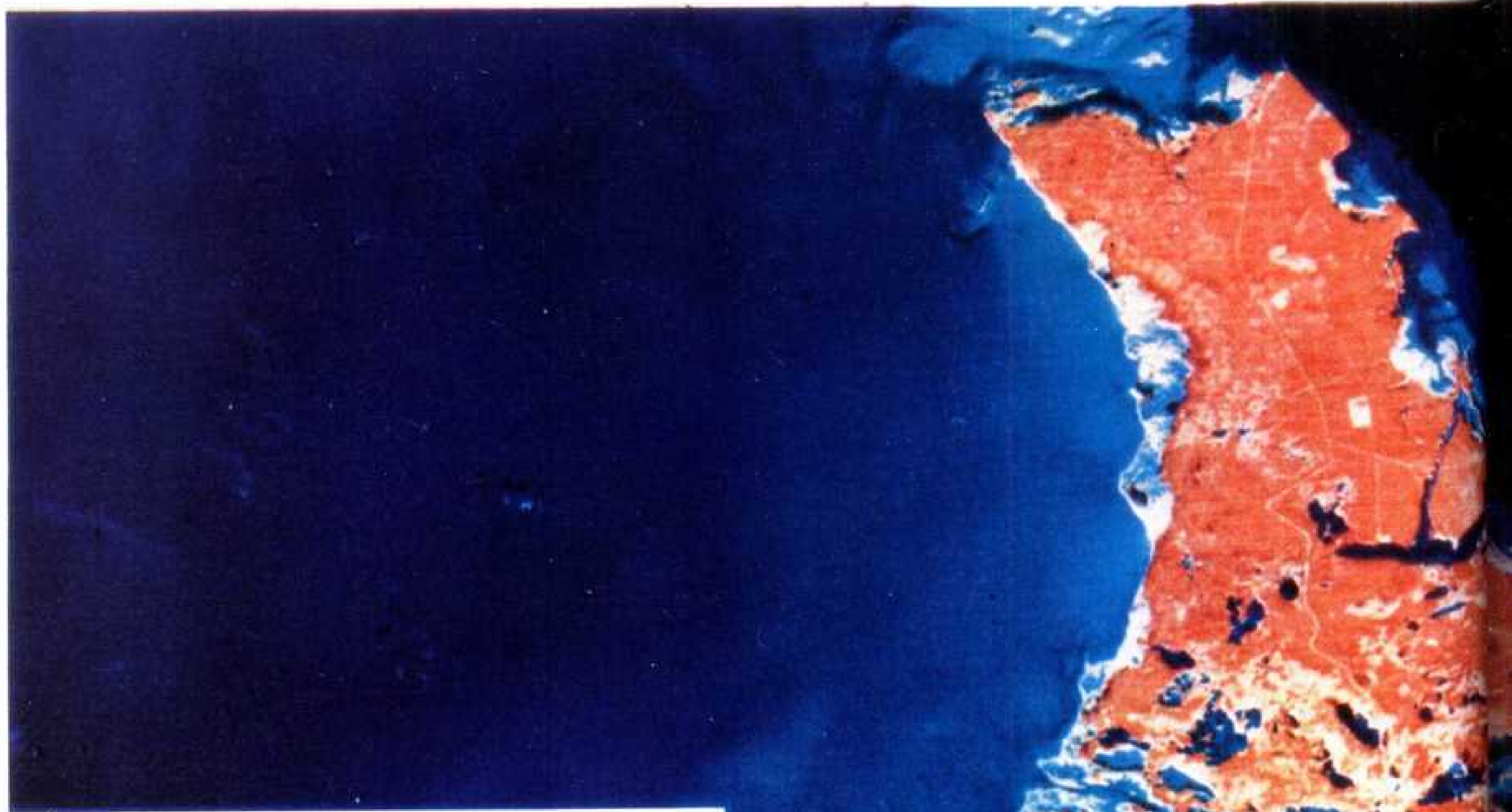






Una esponja de caliza











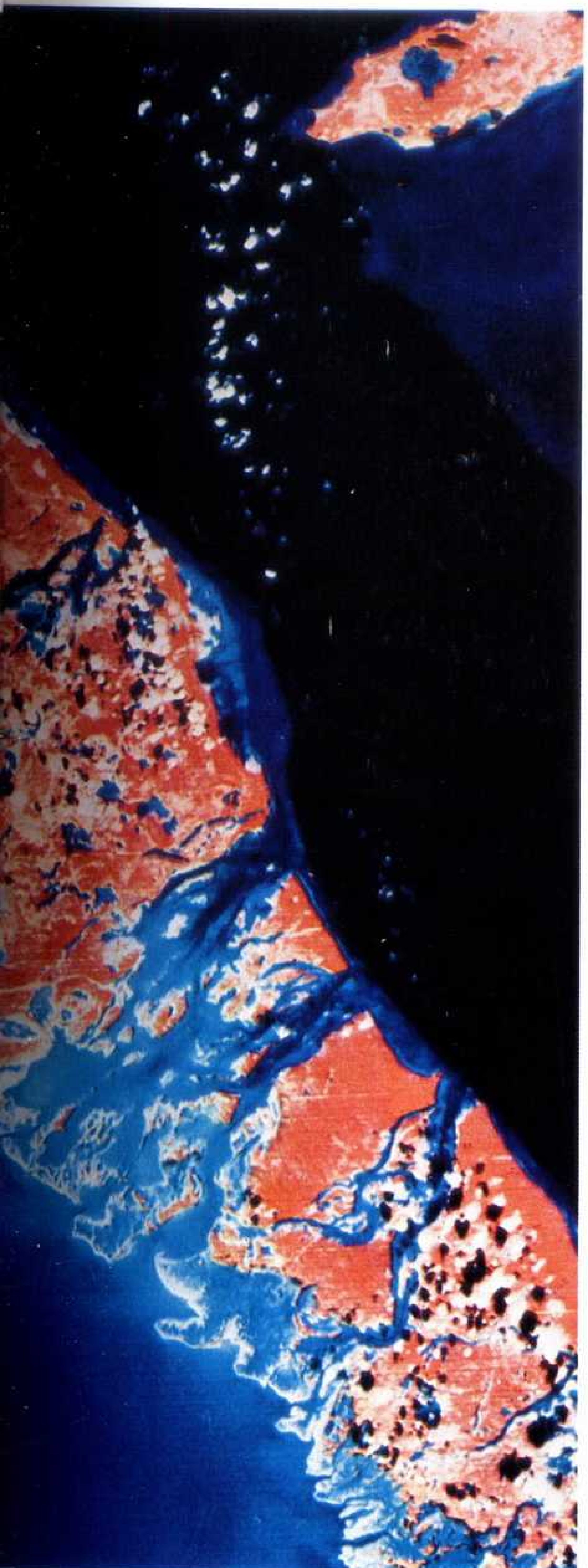
A 1.280 kilómetros del gran agujero azul de Belize, sobrevuelo en avioneta un sorprendente decorado donde mar, tierra y coral establecen un extraño maridaje. Diríase que es casi un símbolo de la unión vital de los elementos. Cada elemento del paisaje está impregnado de una poesía particular. A veces, del banco de coral sobresalen las puntas por encima de la superficie. Un pasadizo azul intenso dibuja un camino que se pierde en el verde claro. En otros sitios, el pasadizo se hace río, ensanchándose hasta cubrir toda la plataforma.

Manchas redondas, casi negras en todo este azul, indican el emplazamiento de agujeros profundos de escaso diámetro. Estamos cruzando los cielos de las Bahamas. El archipiélago cuenta con setecientas islas desparramadas, unidas a veces entre sí por lo que los caribeños llaman *cayes,* vieja palabra francesa que designa islas de coral bañadas por el Gulf Stream. Las islas, de escasa altura sobre el agua, tachonadas a veces de algunos cocoteros o bordeadas por una hilera de mangles, se levantan sobre un zócalo calcáreo. El juego del agua y la roca las ha moldeado y remodelado en el transcurso de largos períodos geológicos, cuyos rastros del pasado siguen siendo evidentes todavía. Frente a las costas de la isla de Andros descubro varias decenas de agujeros azules, semejantes quizás a los explorados en Belize. Vistos desde arriba, diríase las huellas del pie de un gigante. Y pienso que es un lugar ideal para continuar nuestra exploración geológica del mar Caribe. Proa a las Bahamas, el *Calypso* arrumbará con cautela a la costa de la isla de Andros, que, con sus 180 kilómetros de largo, está bordeada por el sorprendente arrecife festoneado que he sobrevolado. Este arrecife sigue la cima de uno de los escarpes más espectaculares del mundo submarino. Este cañón, que desciende bajo el mar hasta los 1.800 metros de profundidad, recibe el nombre de la *Lengua del océano.*

La parte oeste de la isla consiste en una sucesión de lagos salados poco profundos, separados por grandes pantanos donde prosperan los manglares. Si el paisaje terrestre es más bien triste, el decorado submarino es en verdad espléndido. Hay grandes gorgonias, algas calcáreas amarillas y verdes, macizos de cerebros de Neptuno...

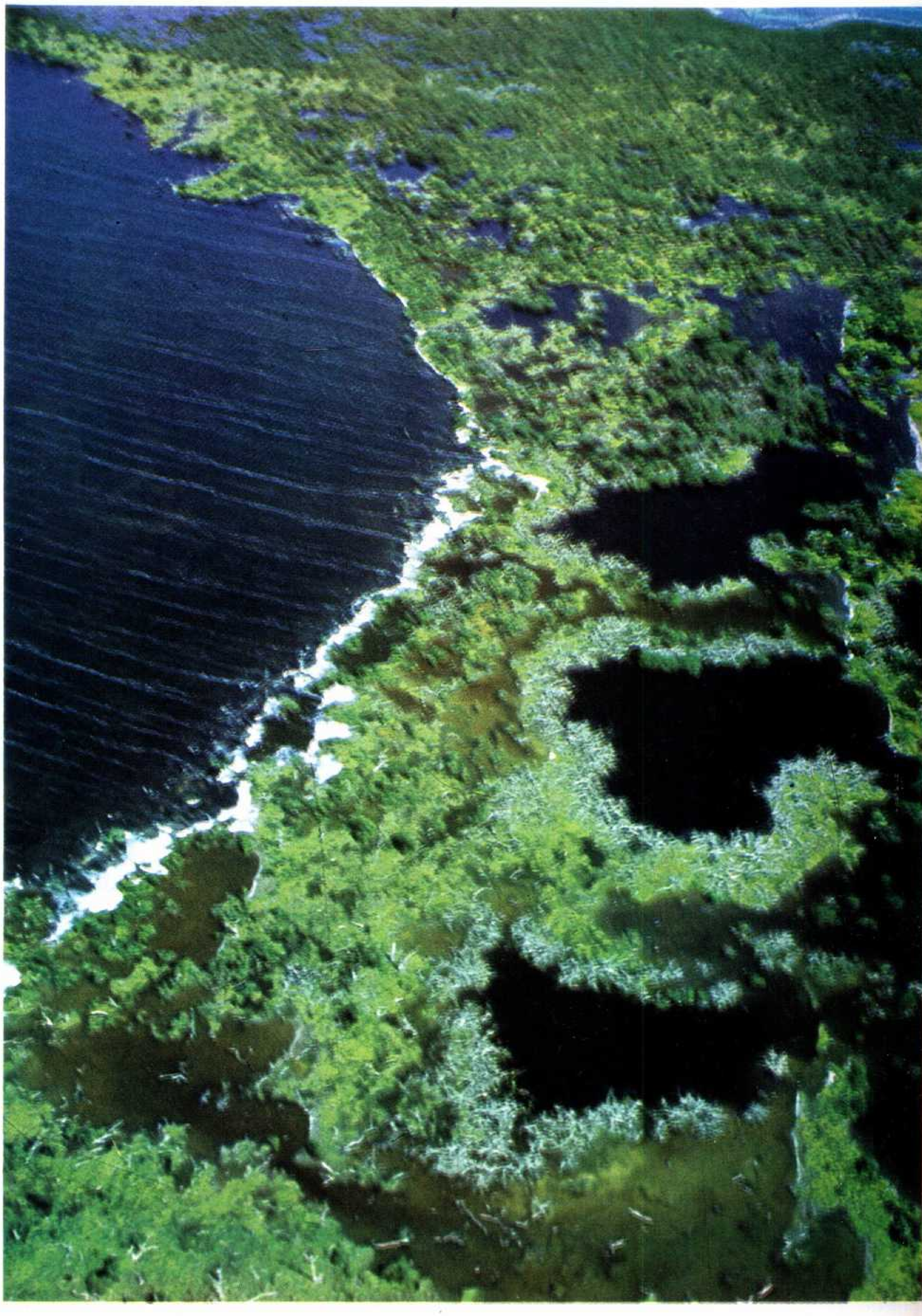
Los agujeros azules se abren en medio de los corales o incluso en tierra firme. Están resguardados por un larguísimo canalillo que habremos de atravesar con todo nuestro material.

Un fenómeno complicará nuestra tarea: en ciertos momentos, algunos agujeros parecen hervir violentamente. En efecto, tienen la particularidad de estar recorridos por corrientes y contracorrientes que surgen bruscamente a cada marea. La



presión ejercida por la pleamar obliga al agua de los agujeros a recorrer un dédalo de fisuras y pasadizos. El suelo coralino de la isla de Andros es una auténtica esponja. El agua, empujada por la marea, resurge en el interior de las tierras.
El fenómeno es ciertamente interesante. Pero debemos aprovechar los breves momentos de calma después de las mareas (unas decenas de minutos) para explorar los agujeros azules sin riesgo de ser arrastrados a las profundidades desconocidas de donde no podríamos volver a salir. Nada tan impresionante como ver el agua oscura de las simas resurgir en un hervidero de espuma, a veces con inquietante estruendo... Después de estudiar cuidadosamente el ritmo al que los agujeros se llenan y se vacían, empezamos a explorarlos.
Nuestro guía es el doctor George J. Benjamin, químico e investigador, que se escapa en cuanto puede de su laboratorio de Toronto para venir a sumergirse en las grutas de Andros. Comenzamos por las simas próximas a la costa. Nos adentramos en los pozos de coral de maravillosos colores. Luego, en los jardines de gorgonias, con sus cardúmenes de variopintos peces.
Los lutjánidos nadan boca arriba. Instintivamente, vuelven su lomo oscuro hacia la luz. Pero es que en las grutas la luz viene del fondo, al ser reflejada por la arena del suelo...
Un día y otro exploramos fisuras, túneles y chimeneas. En cada bifurcación, nuevas galerías se abren ante nosotros. Somos conscientes de que nos va a ser prácticamente imposible explorar por completo esta extraña esponja de caliza.

Dejando atrás los agujeros azules de Belize, el Calypso *se dirige hacia las Bahamas, y más precisamente hacia la isla de Andros (aquí al lado, vista desde satélite), rodeada de magníficos arrecifes coralinos (abajo y en la página anterior, vista aérea). Esta vez los buceadores son guiados en sus investigaciones por el doctor Benjamin (fotografía pequeña de la página anterior, arriba).*



Vértigos líquidos







TRATAMOS de saber hasta qué punto están comunicadas todas las galerías entre sí. Hacemos el inventario de la fauna marina que ha sabido adaptarse a las condiciones de semioscuridad de las grutas, y nos sorprende ver lo abundante que es: tiburones dormidos, rayas, peces diversos, moluscos, gorgonias, alcionarias...

Un día intentamos incluso una exploración «motorizada» de estos agujeros a bordo de nuestro platillo monoplaza. Alberto Falco empuña los mandos, y nos descubre lo que ve por teléfono. El descenso empieza lentamente. A veces, los bordes del platillo buceador rozan la piedra o doblan una gorgonia. Esponjas de todos los colores adornan las paredes, así como espirógrafos, corales, alcionarias rojas y verdes. Disminuye la luz, y el platillo tiene que encender los faros. En un recodo de la galería, sin embargo, una viva claridad invade el habitáculo: existe una especie de «ventana» en la roca, a través de la cual llega la luz desde la superficie.

Más adelante, el corredor por donde se mete el sumergible se estrecha excesivamente y forma un codo. Me pregunto si el platillo podrá virar. Pero Falco no lo duda, y pilota el artefacto con maestría. Raspando apenas la pared, franquea el obstáculo, y desemboca a un mar abierto, donde se topa de bruces, como quien dice, con un pez martillo.

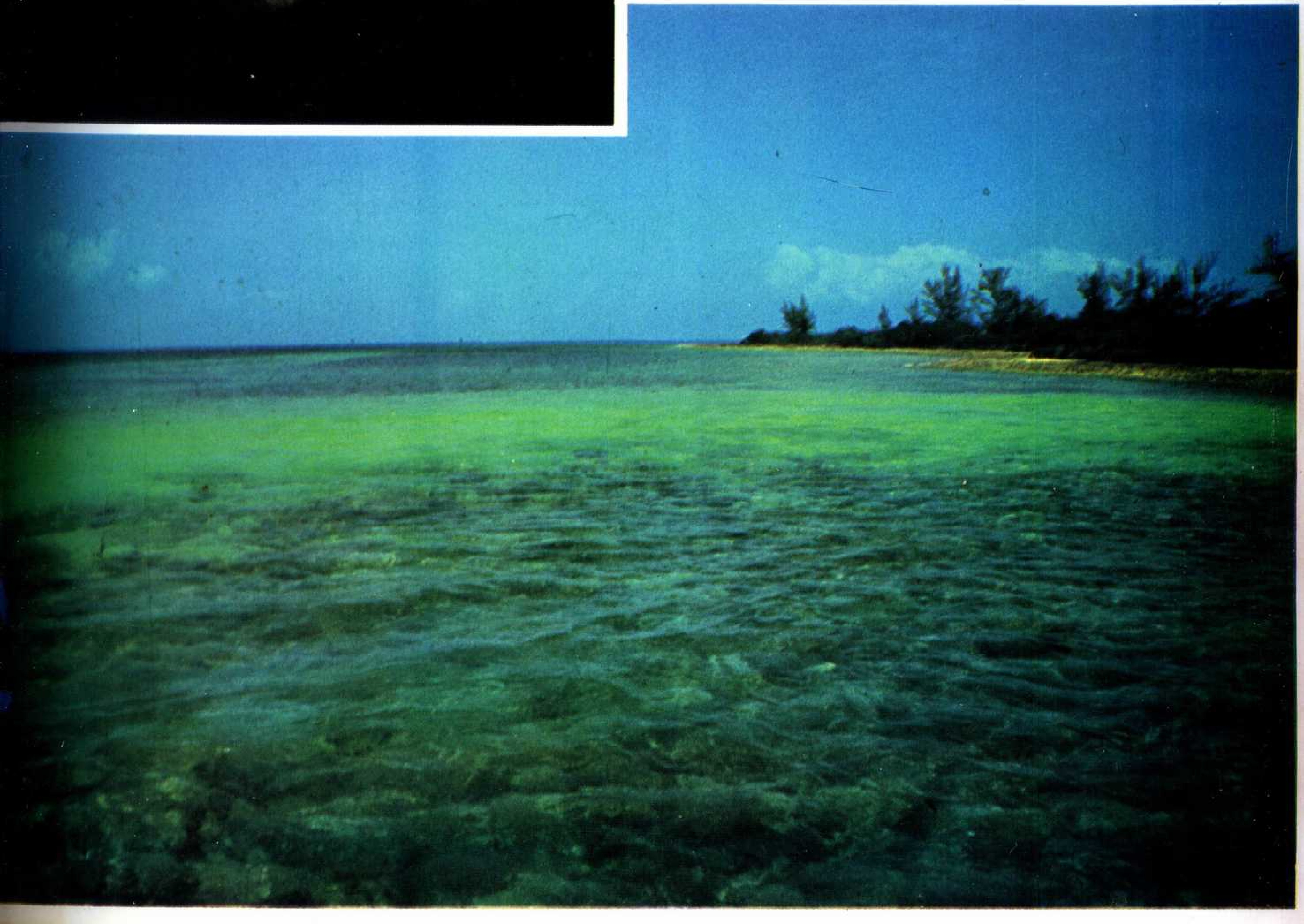
Una caverna de la laguna de la isla de Andros, que los buceadores exploran (en esta página, arriba), parece comunicarse con el mar abierto. Para comprobarlo, los hombres soltarán bajo el agua un inofensivo colorante verde (en la página siguiente, arriba); se comprueba la hipótesis de un túnel de comunicación (página siguiente, abajo). Pero, ¿podremos atravesarlo?

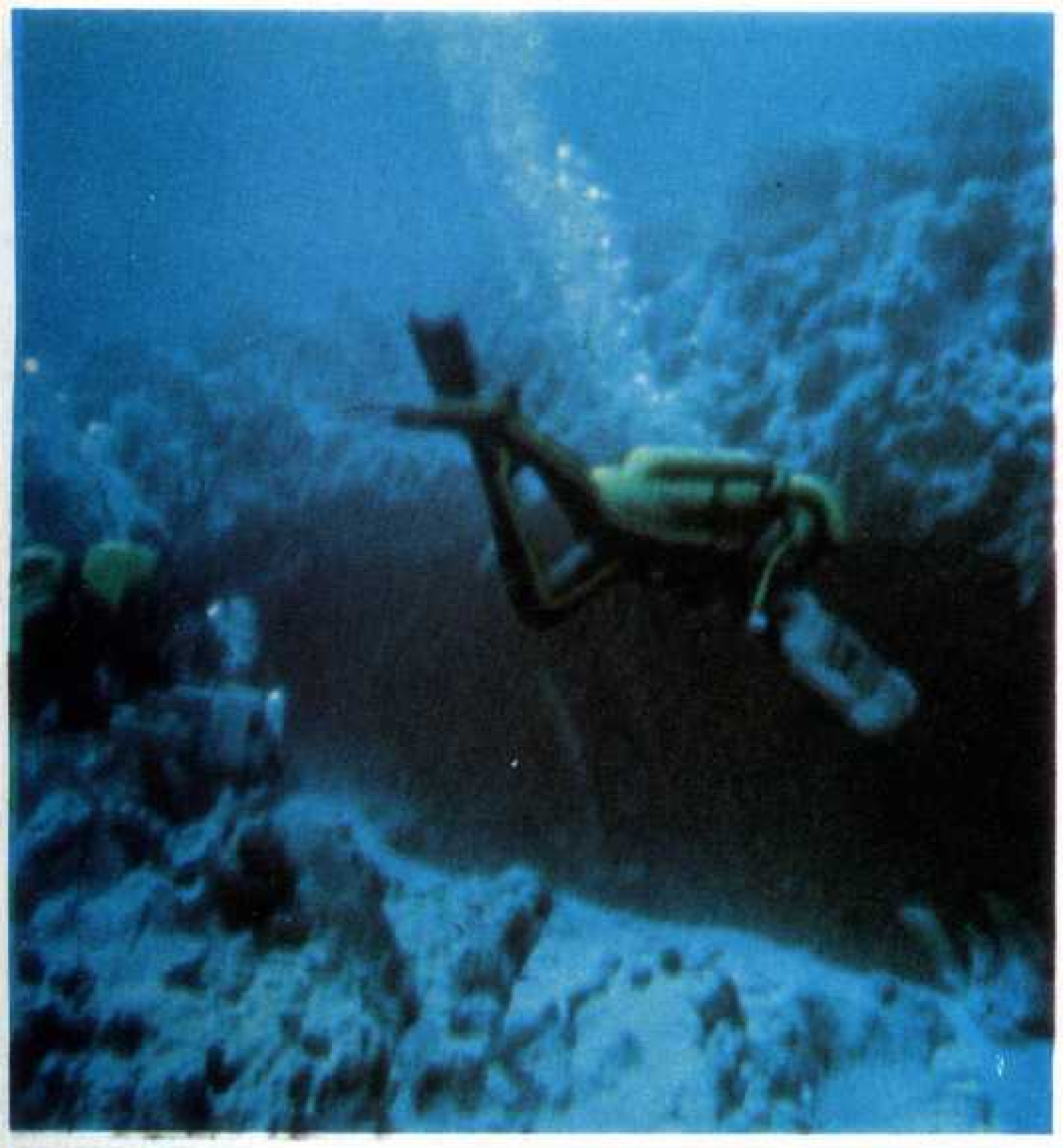
















A pesar de estas múltiples exploraciones por parte de nuestros buceadores o del platillo monoplaza, todavía no hemos encontrado lo que nos ha llevado a la isla de Andros: una gruta de estalactitas. El doctor Benjamin sabe dónde puede haber una.

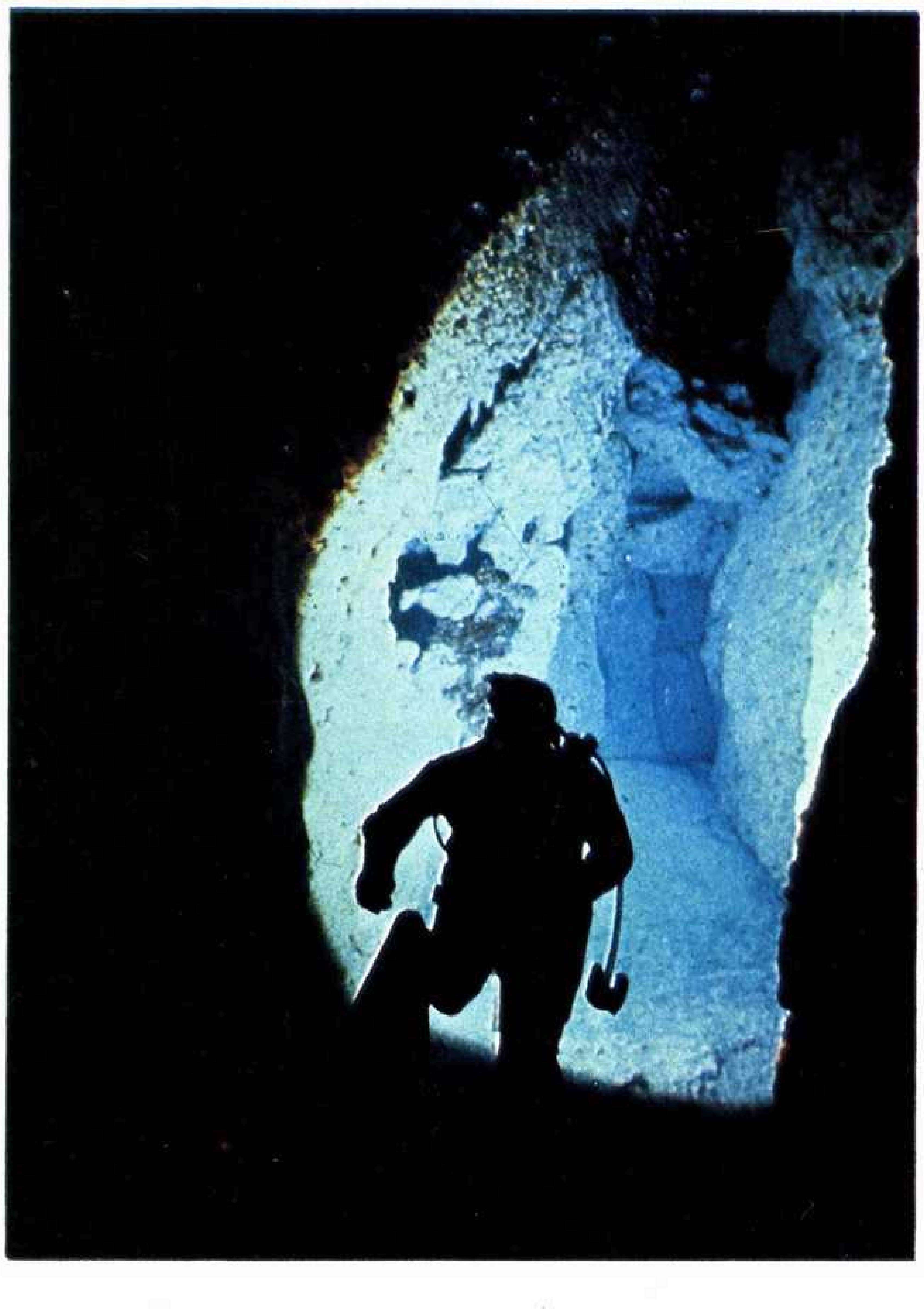
Encargo a mi hijo Philippe organizar la exploración de esta sima. Todavía no me percato de que es la más difícil inmersión de toda mi carrera. Se trata, en efecto, de penetrar en una estrecha falla para llegar a un pasadizo excavado en la roca a 45 metros de profundidad, y, desde allí, entrar a una gruta de estalactitas distantes por lo menos 250 metros. Todo ello, en menos de veinte minutos de ida y vuelta, pues hay que evitar las violentas corrientes que se encajonan en el pasadizo profundo durante el flujo y el reflujo.

Cuando me encuentro con Philippe, él y los buceadores han señalizado ya el trayecto con ayuda de un cable de nailon. Pero la aventura sigue siendo incierta y peligrosa. Nos encontramos al borde del agujero, y esperamos el momento en que el agua deje de moverse para deslizarnos hacia las profundidades. Todos los rostros, tras la mascarilla, revelan una gran tensión. No es que tengamos miedo, pero somos conscientes de que, a partir del instante en que penetremos en la falla, todo deberá funcionar como un reloj: nuestro cerebro, nuestros músculos, nuestro corazón... No nos será posible volver «derrotados». No tenemos más remedio que triunfar.


Exactamente cinco minutos antes de que termine la corriente de flujo nos sumergimos, y uno tras otro nos metemos en la fisura vertical que lleva al pasadizo profundo. Tenemos que escalar literalmente hacia abajo, en la tortuosa angostura. Por un instante tengo la impresión de estarme metiendo en una ostra gigante. Me asaltan los recuerdos de los peligros que he corrido en mis precedentes inmersiones espeleológicas. Me duelen los oídos, pero no tengo derecho a retrasar el descenso: la marea no espera. Echo una ojeada hacia arriba: el cielo está lejos, con sus soles y sus planetas...

A 45 metros de profundidad, el negro absoluto. Hemos llegado a la larga galería horizontal que lleva a la sala entrevista un día por el doctor Benjamin. Françoise Dorado, uno de los buceadores, alumbra con su lámpara para iluminar el corredor. A mi alrededor oscilan las sombras. Trato

El doctor Benjamin sabía de una caverna submarina de colosales dimensiones existente en estos parajes, que decenas de estalactitas y de estalagmitas transformaban en un fantástico templo sumergido. Los buceadores penetran uno tras otro por el estrecho orificio de entrada (en esta página, a la izquierda), nadan hacia la sala (abajo) y se maravillan al descubrir este auténtico templo hipóstilo (en la página siguiente).





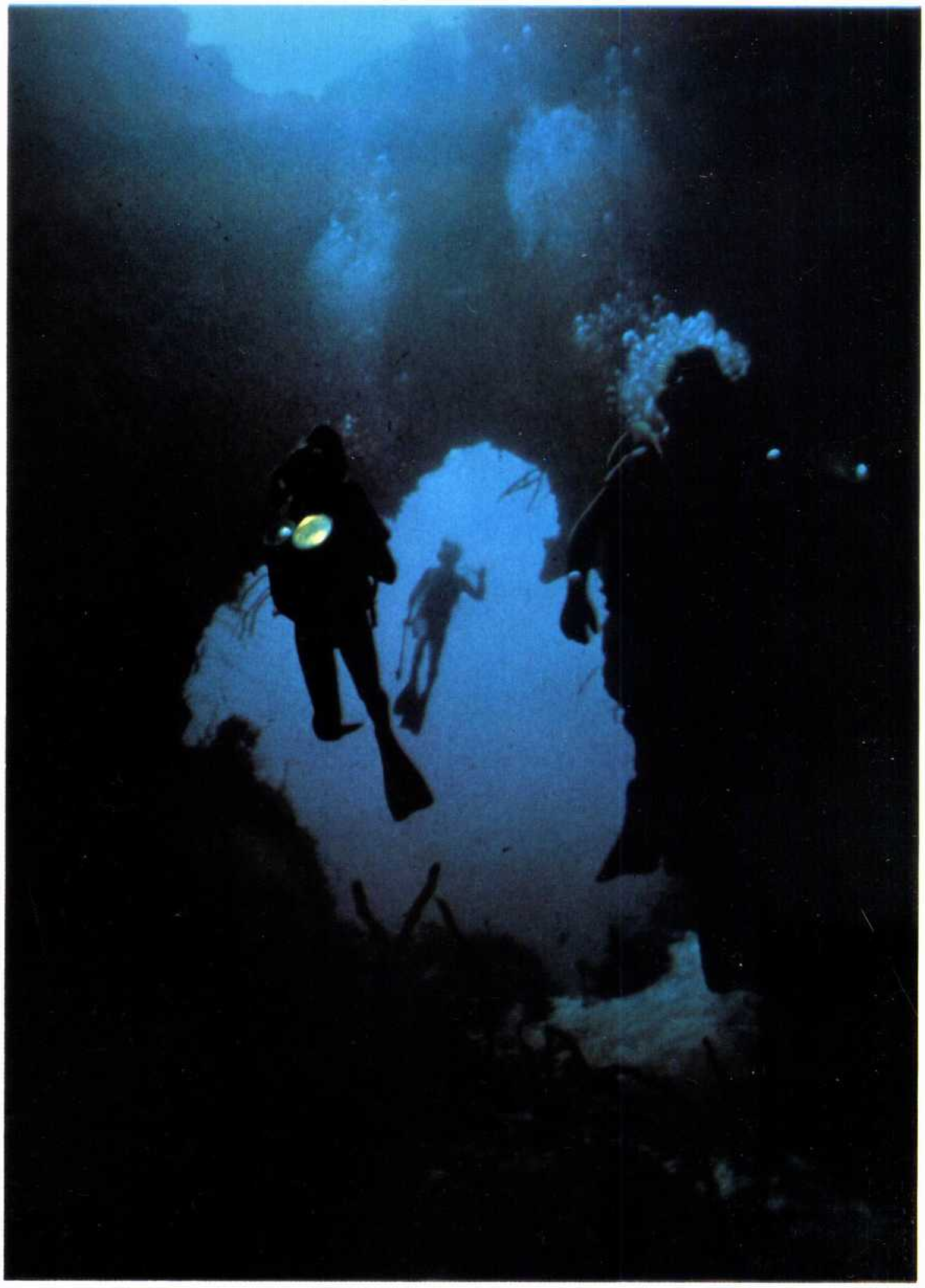


de luchar contra la narcosis que me va ganando. Me da la impresión de que algún extraño me está mirando. De los pies a la cabeza quisiera fundirme en el elemento líquido, quisiera ser agua de mar. Pero tengo que volver a mis cabales. Sólo disponemos de ocho minutos para atravesar el corredor y llegar a la gruta. El techo de roca, encima de mi cabeza, me recuerda constantemente que nos estamos adentrando en el corazón de la Tierra. Un desfallecimiento por nuestra parte, y sería el desastre seguro. Nuestros proyectores hacen bailar inquietantes manchas de luz en la noche. Mi mente se obnubila. Temo quedar prisionero para siempre de este caos de rocas y de agua, donde los hombres son unos despreciables intrusos.

De pronto, los muros del corredor se separan. Me detengo para encender mis antorchas pirotécnicas. Mi corazón palpita fuertemente, y estoy respirando demasiado rápido. Trato de controlarme: no hace falta más para que agote prematuramente mis reservas de aire. En la pulsación de las llamas, he aquí, al fin, la gran caverna. La palabra encantamiento apenas basta para describir la sensación que me embarga. Del techo de esta inmensa catedral hundida penden enormes estalactitas, mientras que estalagmitas tan colosales como aquéllas suben del suelo. Nado en todas direcciones, sin lograr saciar mis ojos con espectáculo semejante. Pero al hacerlo molesto a Philippe, que filma la escena. Accedo de buen grado a sus requerimientos, yendo hacia él para que registre mi imagen en la película. Philippe, en el curso de esta inmersión, logra no sólo un triunfo deportivo, sino también cinematográfico.


Acaricio las estalactitas, compruebo su mineral suavidad. No hay ninguna inclinada, como en Belize. Sin duda, esta región no se ha movido desde hace por los menos 12.000 años, fecha en la que los océanos subieron rápidamente, tras conocer su más bajo nivel hace 17.000 años.

Tenemos el tiempo contado. Philippe filma desesperadamente. Nos alejamos. El humo de nuestras antorchas oscurece el agua, y apenas sabemos dónde nos encontramos. Nuestras reservas de aire, teniendo en cuenta las paradas de descompresión, son mínimas. Salimos del largo pasadizo. Nuestras antorchas se apagan de repente, como para proporcionarnos un último escalofrío de angustia. Pero ya, arriba, distinguimos un resplandor...





Finaliza la misión «agujeros azules». Una extraordinaria aventura en el universo de las cavernas sepultadas. Julio Verne habría soñado con estas prodigiosas estructuras geológicas por las que los buceadores del Calypso *evolucionaban libremente, con un cierto nudo en la garganta, pero con la maravilla reflejada en los ojos.*



LOS CAÑONES SUBMARINOS

Valles sumergidos

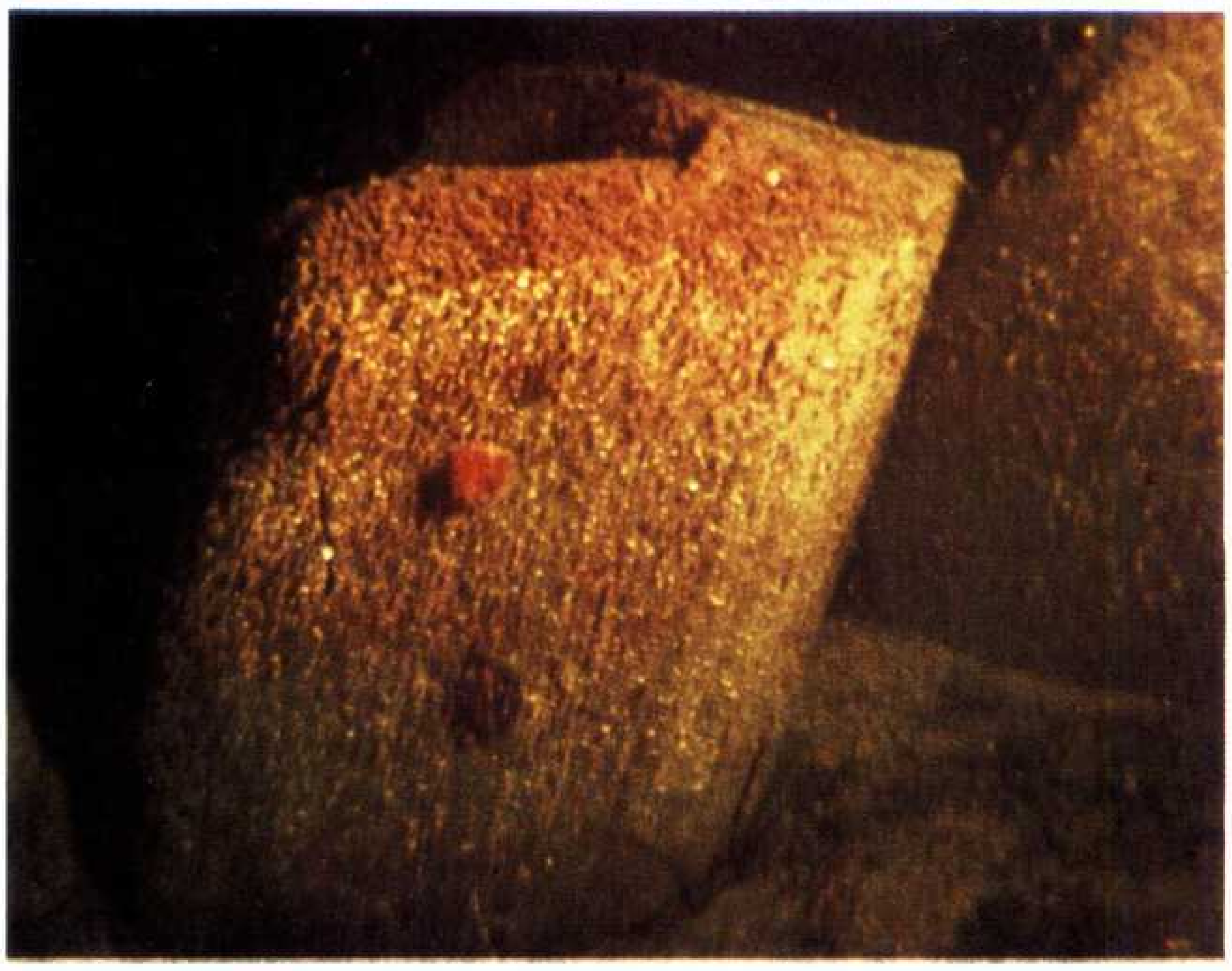
La palabra *cañón*, de origen netamente castellano, evoca de inmediato el célebre Gran Cañón del Colorado, en el estado americano de Arizona. Esta garganta profunda y estrecha fue excavada por el río Colorado en una plataforma compuesta de capas calcáreas superpuestas de ardientes coloridos. En realidad, nuestro globo está surcado por cañones. Estos valles encajados deben su origen a la erosión fluvial, cuando se ejerce sobre rocas relativamente blandas, en las regiones áridas.

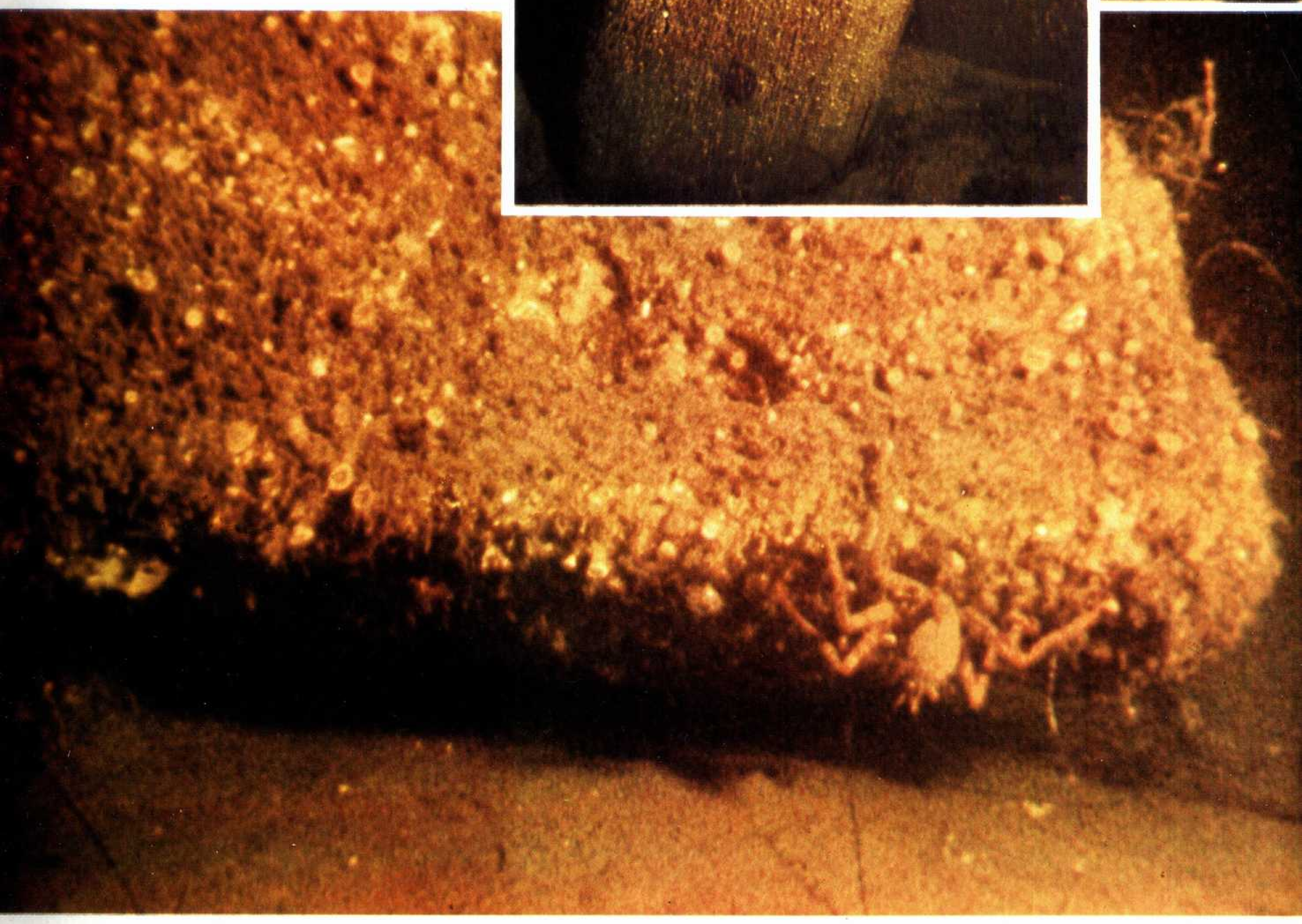
Ya en el siglo XVIII, el conde de Marsigli señaló la presencia de tales valles en el Mediterráneo. Pero si los ríos han excavado los cañones terrestres, ¿cómo existen también bajo el mar? ¿Cómo pueden formarse estos valles donde no hay cursos de agua? Por mucho tiempo fue éste un misterio científico al que se enfrentan desde hace dos siglos los geólogos que estudian los fondos marinos.

A principios del siglo XX se formuló la hipótesis de que los cañones submarinos eran consecuencia de las grandes conturbaciones continentales que siguieron al deshielo en la época del Pleistoceno. Otra hipótesis sostenía, por el contrario, que se debían al hundimiento de valles continen-















tales, los cuales se habían formado por efecto de un río antes de ser cubiertos por las aguas marinas. Una tercera teoría, a la que se le dio un cierto crédito, pretendía que los cañones habrían sido excavados originalmente por «ríos oceánicos», es decir, por fuertes corrientes de trazado estable que excavaron los fondos marinos compuestos de rocas particularmente blandas. En la actualidad, los oceanógrafos no disponen aún sino de medios indirectos para llevar a cabo el levantamiento de las gargantas submarinas. El cañón de Hudson, el primero del que se ha emprendido un estudio sistemático, fue explorado por medio de sondas y de dragas a partir de la superficie; su topografía fue registrada un poco a tientas.

Las excepcionales fotografías de esta doble página dan idea del ambiente específico de los cañones submarinos. Se tomaron en el transcurso de una expedición del platillo buceador sobre el talud continental de California. Las lisas paredes de los corredores que se dirigen hacia las llanuras abisales son poco propicias para la vida: sin embargo, también acá y allá se descubre un pez o un cangrejo (fotografías pequeñas de al lado).



En 1928, en el curso de una serie de levantamientos sobre la inclinación de la plataforma continental oriental de América del Norte, se comprobó, sirviéndose de la ecosonda (recién descubierta), la existencia de numerosos cañones cuya profundidad supera a veces los 1.000 metros. Surgieron otras teorías sobre el origen de los cañones: se deberían a ondas internas, o a corrientes de turbidez, o incluso a los tsunamis, provocados por terremotos submarinos. Sin embargo, ninguno de los científicos que habían formulado estas diversas hipótesis había visto nunca por sí mismo un cañón submarino.

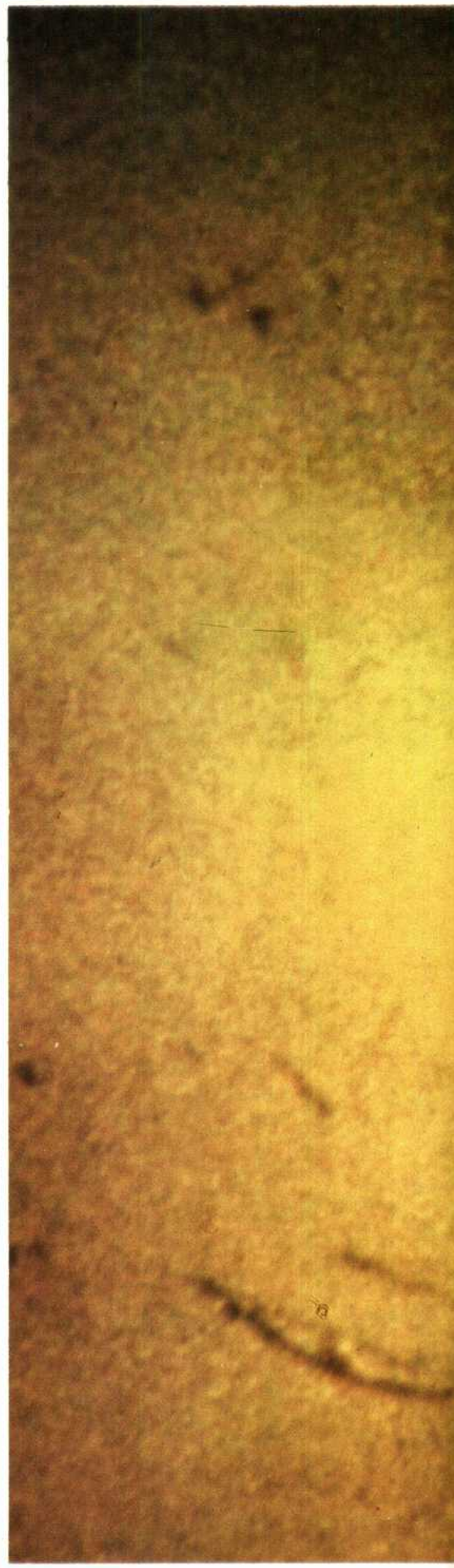
Las primeras exploraciones visuales se iniciaron en 1947. Escafandristas, encerrados en su traje con suelas de plomo, descendieron y recorrieron penosamente los cañones más accesibles y menos profundos. Embarazados por su caparazón y por el cordón umbilical que les unía a la superficie, su visibilidad estaba limitada por la estrechez de las ventanillas de su casco rígido.

En 1950, con la difusión de la escafandra autónoma, la exploración de los cañones recibió un nuevo impulso que originó teorías más precisas sobre su formación. Pero la auténtica revolución en el estudio sobre este apasionante tema oceanográfico llegó con la aparición de los platillos buceadores, pequeños submarinos que se mueven en el agua con facilidad, suben, bajan, basculan, fotografían, filman y permiten recoger animales, plantas y muestras de roca.

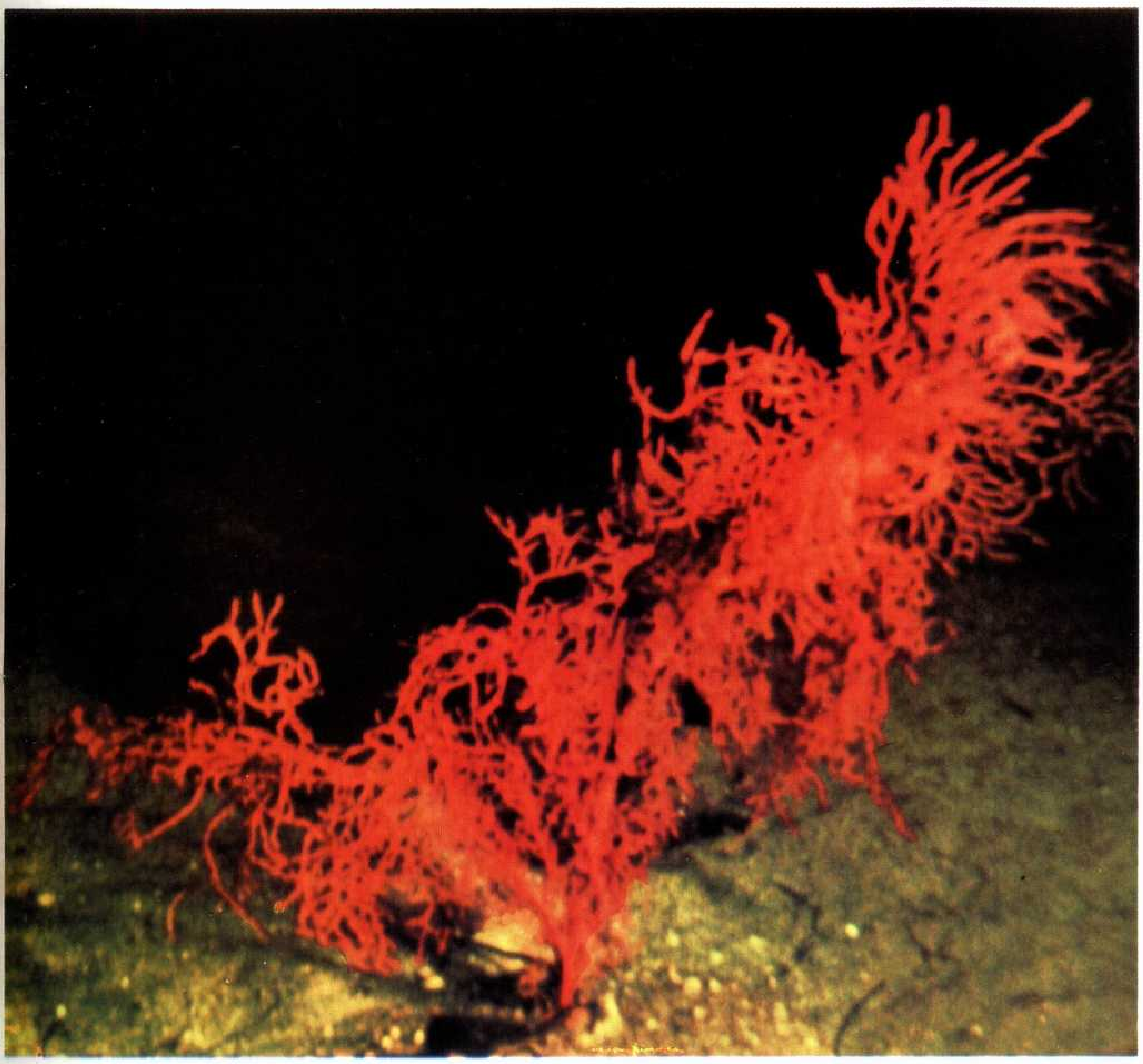
En Estados Unidos, varios institutos han establecido un programa de exploración sistemática de los cañones, que abarca mediciones de las corrientes, experimentos sobre la naturaleza y movilidad de los sedimentos, muestreos de rocas, etc. Se trata de descubrir por qué proceso (del que se sabe que está siempre muy activo) se forman y ahondan los cañones submarinos.

Durante muchos años, el *Calypso* se dedicó esencialmente a la investigación oceanográfica en sus más diversos aspectos. Con ayuda de platillos buceadores y de los trineos fotográficos, su equipo se empleó en varias ocasiones al estudio de numerosos cañones que bordean las costas meridionales de Francia y de Córcega.





He aquí algunos habitantes de los cañones submarinos de California: una gorgonia roja (abajo), alcionarias (arriba, a la izquierda), y dos peces cerdo (arriba, a la derecha). En la gran fotografía de la página siguiente se distingue una bola de algas muertas arrastrada por las corrientes.







El tsunami de la Costa Azul





MARTES, 16 de octubre de 1979. El sol brilla en esta mañana otoñal. Ni una nube en el cielo. Las gaviotas se mecen al compás de la ligera brisa y los hombres trabajan tras el mostrador de los comercios, en las oficinas y en las obras de construcción. Pocos turistas y poco ruido. El mar lame suavemente la playa casi desierta. Pero de pronto, rápida y silenciosa, el agua se retira muy adentro hacia alta mar, para volver a avanzar de nuevo, con ímpetu irresistible, dejando tras de sí muerte y destrucción. Un estruendo, seguido de un largo silencio, el silencio de las cosas y de los hombres cuando sobreviven milagrosamente a la violencia de las fuerzas de la naturaleza. Sólo después, mucho tiempo después, estallan los gritos y sollozos.

«Me di cuenta inmediatamente de que se trataba de una ola de dislocación», cuenta un testigo. «Faltaban cinco minutos para las dos de la tarde. Desde las ventanas de mi estudio, en el quinto piso de un edificio que da al mar, vi estupefacto cómo la playa se iba agrandando y el nivel del mar bajaba de una forma anormal, hasta descubrir la base de los diques del puerto de La Salis. Después de retirarse suavemente, sin ningún torbellino ni remolino alguno, hasta cerca de 250 metros de la orilla, la mar volvió a subir, manteniéndose absolutamente calma, sin el menor rizo. Y así anegó la carretera, arrastrando a numerosas embarcaciones que rompieron sus amarras.»

La prueba de que todo se desarrolló con la violenta suavidad descrita por este testigo estaba en un quiosco de bebidas. Se encontraba sobre el muelle del puerto de Niza. Levantado de sus cimientos, fue a posarse justo en medio de la calzada; la mayoría de las botellas quedaron sabiamente alineadas sobre las estanterías.

Una segunda ola siguió a la primera, pero ésta era mucho menos potente. Y he aquí



cómo una ola, aparentemente ligera y suave, llevó la muerte y la destrucción a litorales que se encuentran entre los más bellos y renombrados del mundo: la porción de Costa Azul llamada bahía de los Angeles, entre Niza y Antibes.
Fue precisamente en Antibes donde se registraron los peores daños: en el puerto de La Salis, 60 embarcaciones de placer quedaron destruidas. En la Escuela de Vela, el 50 por 100 de la flota del club quedó casi inservible. El agua salada invadió y dañó irremediablemente la mercancía en todos los comercios que daban al mar. Los servicios técnicos de la municipalidad de Antibes calcularon en más de 10 millones de francos los daños al municipio, sin incluir los destrozos sufridos por los puertos de Vauban y de La Salis. Por todas partes, en la carretera entre Antibes y Niza, automóviles, quioscos, bares destruidos. Y, sobre todo, en la catástrofe encontraron la muerte diez seres humanos. Fueron declaradas zonas de desastre los ayuntamientos de Niza, Saint-Laurent-Du-Var, Cagnes-sur-Mer, Villeneuve-Loubet y Antibes. Las obras del nuevo puerto comercial de Niza y de ampliación del aeropuerto fueron suspendidas *sine die*.
Se nombraron comisiones técnicas para determinar las razones de la catástrofe. Algunas personalidades hablaron precipitadamente de causas naturales. Pero la naturaleza tiene buenas espaldas.
El drama sobrevino como consecuencia del derrumbe repentino de toda una ladera del cañón del Var. El alud submarino provocó una ola de dislocación gigantesca que barrió la bahía de los Angeles. Las primeras conclusiones (oficiosas) de la encuesta pusieron de manifiesto que se podía culpar de ella a las grandes obras emprendidas por la ciudad de Niza para modernizar su puerto y ampliar su aeropuerto: la acumulación de nuevos materiales arrancados a la montaña de tierra

Dos fotografías del tsunami que arrasó la Costa Azul, entre Niza y Antibes, el 16 de octubre de 1979. Esta onda líquida arrastró a diez obreros y produjo considerables daños. Fue el resultado del brusco derrumbe de materiales artificialmente acumulados por el hombre, con el fin de conquistar nuevos espacios al mar (especialmente para ampliar el nuevo puerto y el aeropuerto de Niza).



adentro se había llevado a cabo en un lugar muy inestable.
Yo mismo fui testigo de un hecho semejante, que afortunadamente no produjo víctimas porque tuvo lugar en alta mar. Me encontraba a bordo del pequeño navío oceanográfico *Winnaretta-Sienger*. Estábamos efectuando sondeos de alta precisión en toda la región que se extiende desde Niza a Mónaco y Córcega (sondeos que dieron lugar a la publicación de cartas sumamente detalladas de la región). Hacía buen tiempo, la mar estaba en calma, cuando de repente se escuchó un rugido sordo y fuerte, varias veces repetido. El examen posterior de los sismogramas registrados en el Museo Oceanográfico de Mónaco reveló que se trataba de un violento terremoto submarino (éste perfectamente natural) cuyo epicentro estaba situado a medio camino entre el cabo Córcega y el puerto de Génova. El casco de nuestro barco focalizó y amplificó para nuestros oídos el estrépito lejano.

La ola de dislocación de la Costa Azul fue causada por la imprevisión del hombre, y sobre todo por su desconocimiento de la geología de los cañones submarinos. Abajo, una página del Paris Match *mostrando la amplitud de la catástrofe. En la página siguiente: algunas fotografías tomadas por reporteros de agencias internacionales. Abajo, a la derecha: un esquema explicativo del accidente geológico aparecido en el* Nize-Matin.



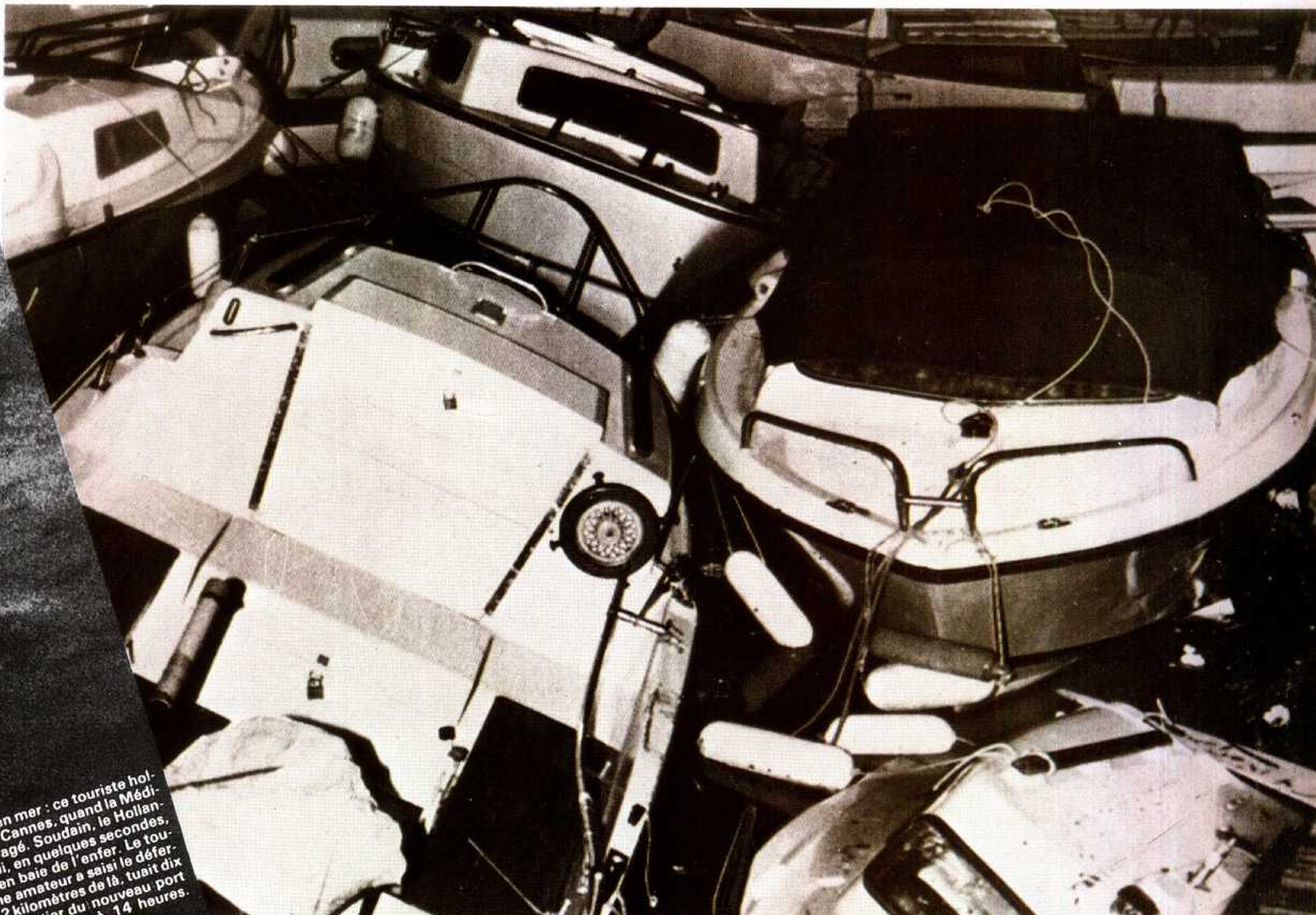




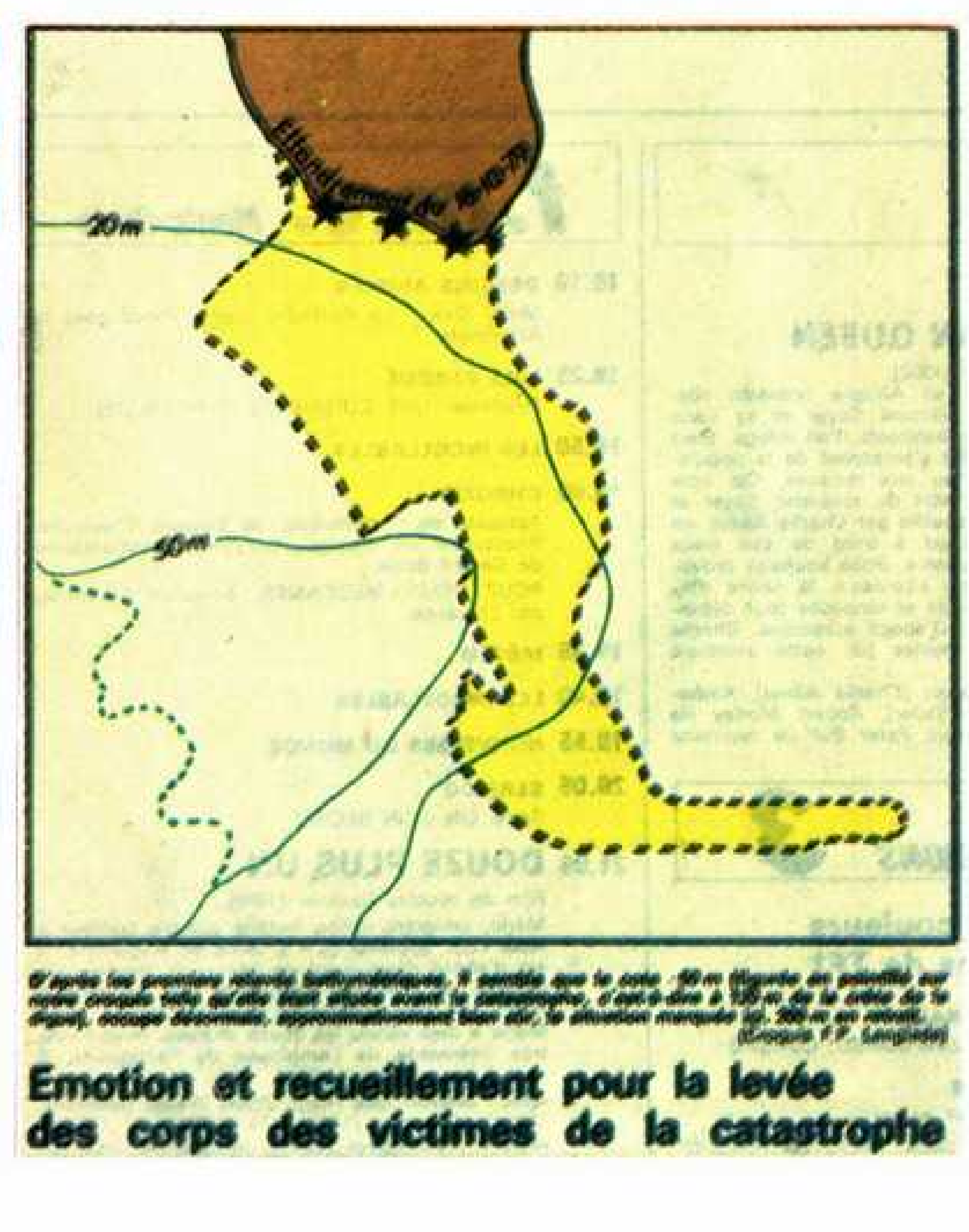


…a
…o-choc
…raz de
…arée
!

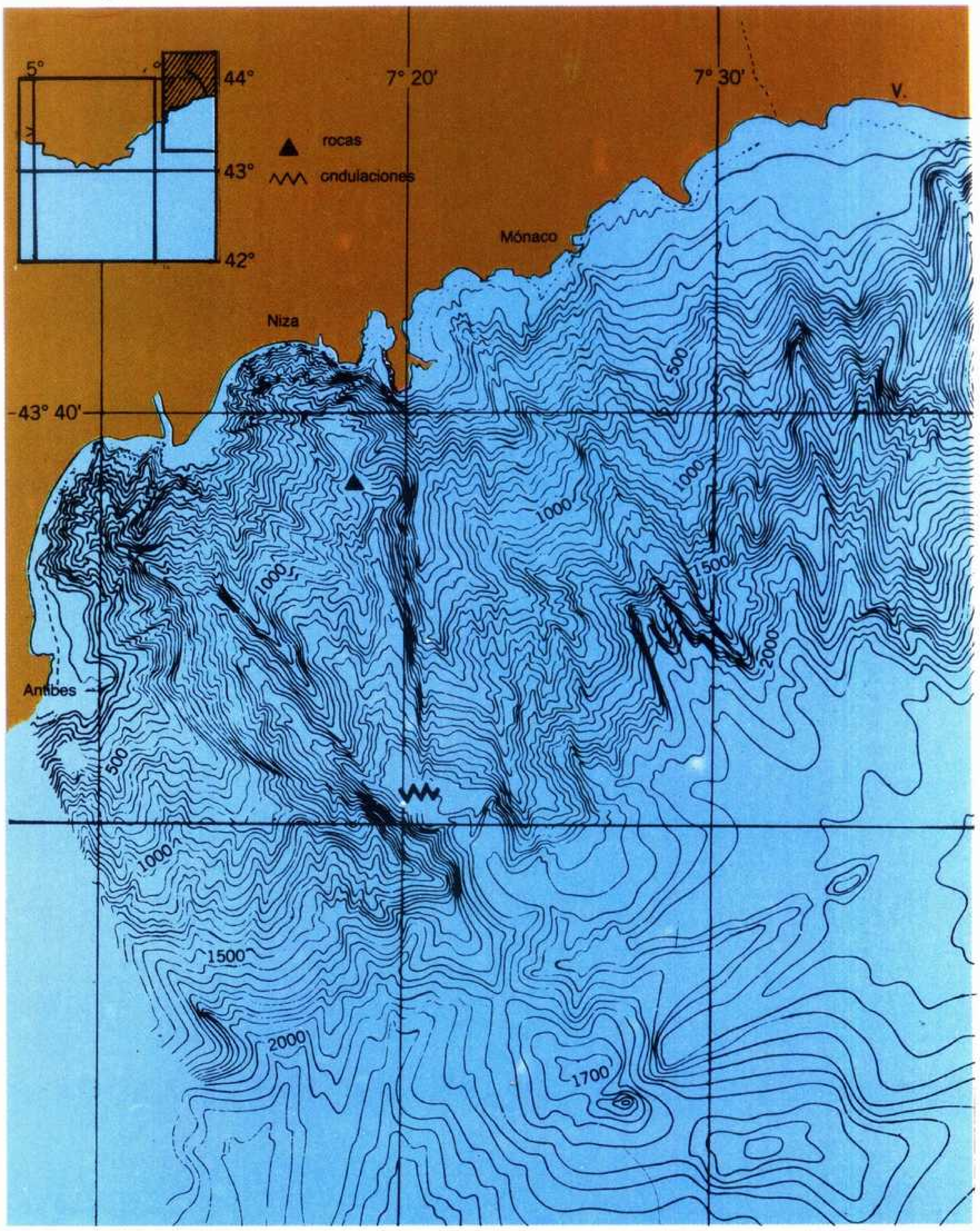
Une 504 et une caravane perdues en mer : ce touriste hollandais se promenait entre Nice et Cannes, quand la Méditerranée, furieusement, a tout ravagé. Soudain, le Hollandais est submergé par les flots qui, en quelques secondes, transforment la baie des Anges en baie de l'enfer. Le touriste sera sauvé. Un photographe amateur a saisi le déferlement de la vague folle qui, à 12 kilomètres de là, tuait dix ouvriers qui travaillaient sur le chantier du nouveau port de Nice. C'était le vendredi 12 octobre, à 14 heures.







El precio de un gran puerto



A la pregunta: «¿Quién es responsable del desastre de la Costa Azul?», mi equipo, los científicos del museo y geólogos que estudian la dinámica de los fondos marinos no pueden dar sino una respuesta unívoca. No se trata de un «error humano» —fue el eufemismo que se propuso—, sino de *responsabilidades* muy concretas. Se quiso correr un riesgo, aun cuando se sabía que, según todas las probabilidades, este riesgo se haría realidad. Se esperaba quizá que los ángeles, cuyo nombre lleva la bahía, protegerían la Costa Azul torturada por la intervención humana, y que la naturaleza no se vengaría de la afrenta que se le infligía...

Desde hace ya decenas de años, Niza lucha por convertirse en el segundo gran puerto comercial francés en el Mediterráneo, el competidor de Marsella. Para ello había que proceder a la construcción y equipamiento de grandes conchas para los barcos, y agrandar el aeropuerto existente. Se emprendieron, pues, los estudios pertinentes sobre la naturaleza de los fondos en la zona de la desembocadura del Var, donde se iba a construir el puerto. En sí, ya el lugar mismo escogido era un absurdo. Numerosos estudios científicos insistieron en que el basamento de la planicie del estuario del Var está compuesto de cieno muy ligero y de sedimentos calcáreo-margosos en gran desequilibrio, y en un estado cercano a la disgregación. Parece que la base es asiento de un fenómeno de deslizamiento de la capa superficial. Las olas que baten el dique del aeropuerto eran hasta ahora amortiguadas por la planicie del estuario. Pero una vez construido el nuevo puerto, las olas que baten el dique con toda su fuerza intacta y los embates del mar contra la escollera son de una extrema violencia. Los microseísmos debidos al choque de las olas contra fondos de tan frágil equilibrio provocan la ruptura de la cohesión del sedimento, y éste se desliza sobre la base, arrastrando en alud el material depositado a lo largo de su trayectoria.

Todo esto se sabía ya. Sin embargo, prosiguieron las obras de construcción del puerto y del aeropuerto, descargando miles de toneladas de material de relleno. «Con las precauciones de rigor», sostienen los responsables. Pero «nosotros avanzábamos sin cesar como el equilibrista sobre el alambre», replican por su parte los obreros que trabajaban en las obras. Varios desplomes de poca amplitud empezaron a inquietar. Los responsables decidieron seguir adelante, y el trabajo sólo se interrumpió para hacer unos apresurados controles.

En la primavera de 1979 tuvo lugar un nuevo desplome, pero éste de grandes proporciones y mucho más alarmante. Se pararon las obras, multiplicándose los controles. A pesar de todo, se decidió que el fenómeno era normal, dadas las circunstancias, y que, tratándose de trabajos marinos de esta naturaleza, el derrumbe en cuestión era «fisiológico» y no «patológico». El último control tuvo lugar menos de cuatro horas antes del desastre, a las 10 de la mañana, el 16 de octubre de 1979. A la 1,55 exactamente, el mar aspiraba la escollera y a los hombres que allí trabajaban. Como un monstruo, los engullía en sus desmesuradas fauces.

El suelo submarino se había deslizado allí donde ocho millones de toneladas de material de relleno destinado a la construcción del puerto, más los 30 millones de toneladas necesarios para la nueva zona aeroportuaria, descansaban pesadamente sobre un fondo notoriamente inestable e impregnado de agua hasta una gran profundidad. Todo ello se agravó con las operaciones de apisonamiento y por las prolongadas lluvias del otoño. El derrumbe arrastró consigo las tres hectáreas ya construidas de la plataforma aeroportuaria, que bajó siete metros, pasando de cuatro metros por encima del nivel del mar, a tres metros por debajo de este nivel. El derrumbe originó igualmente una monstruosa onda de reflujo, seguida por la enorme ola que tan bien describió el testigo del principio.

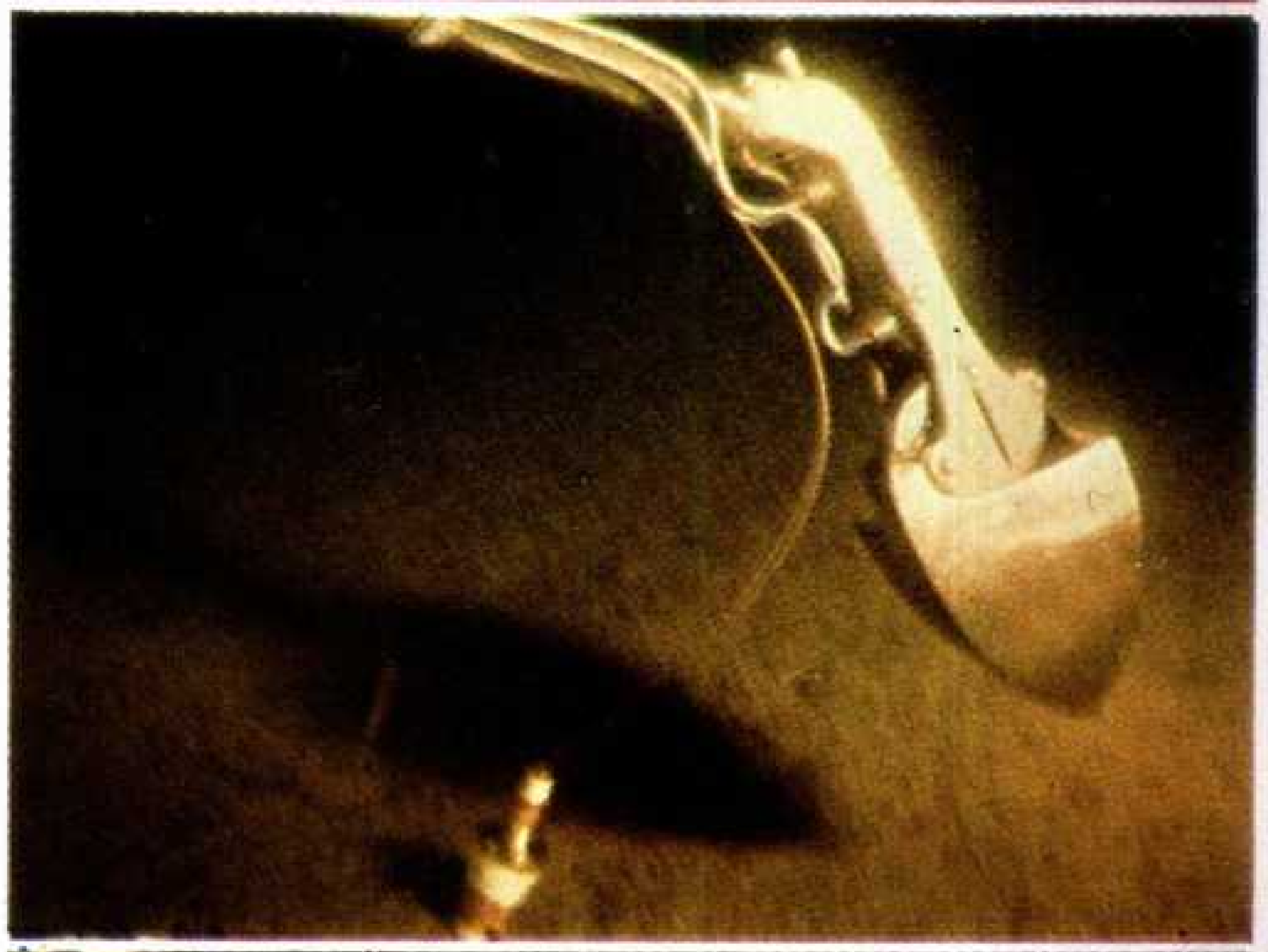
Poseer un gran puerto comercial es un problema vital para Niza y para todo el departamento de los Alpes Marítimos. Tal es la opinión de las autoridades locales y tal vez de la población. Pero, para alcanzar este objetivo, ¿había que arriesgar vidas humanas, destruir infraestructuras y riquezas, afrontar degradaciones biológicas y geológicas que afectaron a toda una región litoral?

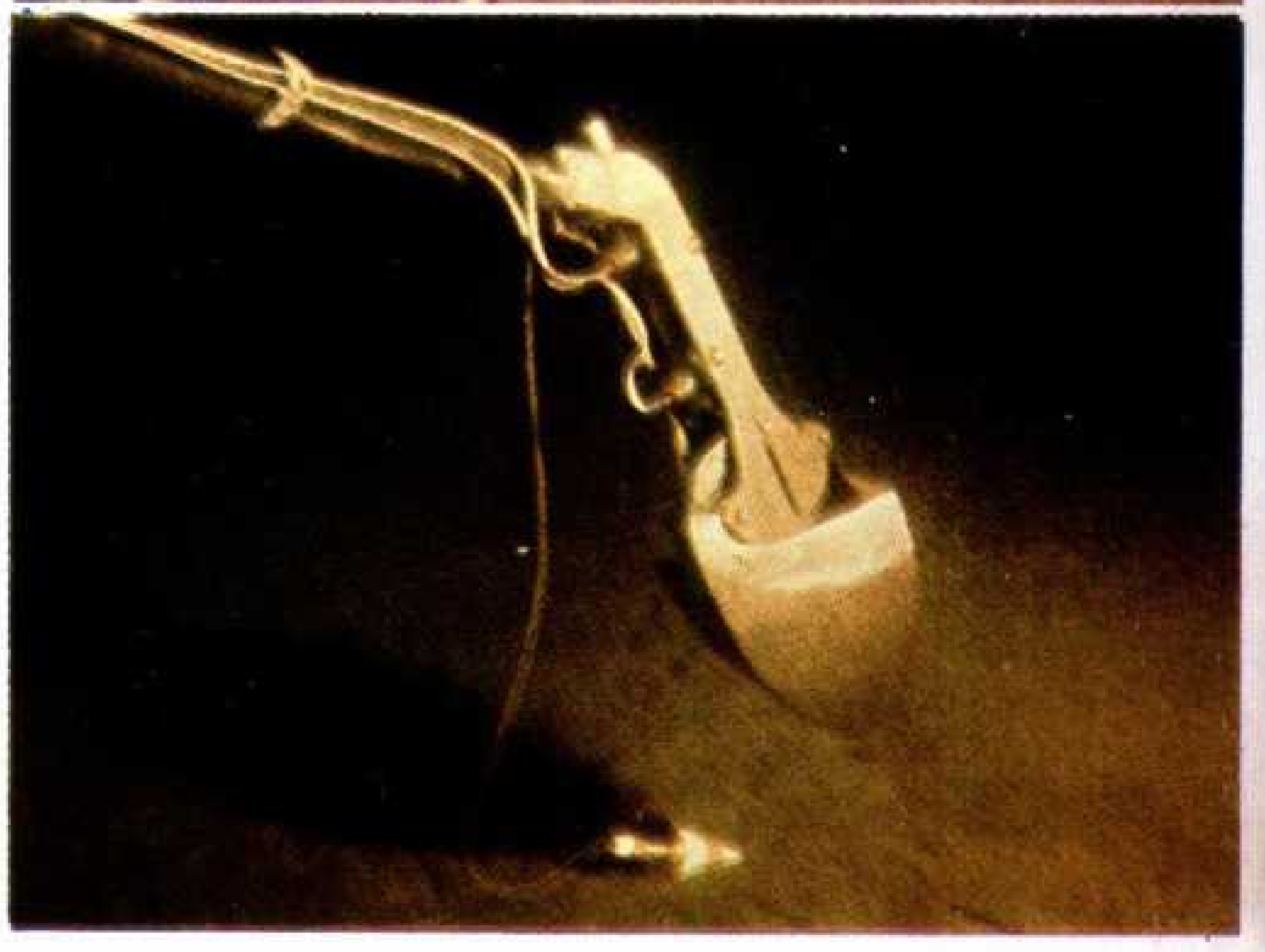
¡Si por lo menos este desastre pudiera servirnos de lección! Confieso que no estoy muy seguro de ello. El hombre nunca











El equipo Cousteau había explorado ***ampliamente*** *el cañón del Var, cuyo levantamiento* ***batimétrico*** *(que llega hasta Ventimiglia) figura en la* ***página*** *anterior. Las dos fotografías de al lado, a la izquierda, se tomaron en los lugares indicados como «ondulaciones» y «rocas».* ***Arriba:*** *la* ***pinza*** *del platillo buceador en acción sobre los sedimentos de arena y de lodo de la bahía de Niza.*

saca consecuencias de las catástrofes. Son muchos los ejemplos anteriores de obstinada y repetida inconsciencia.

El platillo buceador *SP 3000 Cyana* del CNEXO acudió al lugar. Pero ¿qué pudieron comprobar los tres hombres que descendieron al cañón del Var, sino la cicatriz del gigantesco deslizamiento? En lo más hondo de la pendiente, a unos 20 kilómetros de las obras, tomaron una fotografía de una pala mecánica llevada hasta allí por el derrumbe.

Un batiscafo en el fondo de un cañón

Año 1953. Hace unas horas, Houot y yo hemos dejado el puente del barco de acompañamiento *Elie-Monnier* y, por la escalerilla metálica que a través de la escotilla conduce al habitáculo, hemos penetrado en la cabina del *F.N.R.S. III*.

Los planos de este batiscafo —proyectado según los mismos principios que el batiscafo anterior, el *F.N.R.S. II* de Auguste Piccard, pero mucho más perfeccionado— se deben al arquitecto naval francés André Marie-Joseph Gempp y a los ingenieros Max Cosyns y Auguste Piccard mismo, a los que me he unido como consejero técnico.

La primera inmersión de este nuevo aparato tuvo lugar en la fosa de Tolón.

El descenso se lleva a cabo lentamente. Mientras Houot controla sus instrumentos, permanezco junto a la portilla, ansioso por ver personalmente lo que mis exploraciones anteriores, indirectas al utilizar instrumentos diversos o cámaras profundas, me habían sugerido. Quisiera comprobar sobre todo el aumento de densidad, en materias orgánicas o en criaturas planctónicas, de una capa de agua a 700 metros de profundidad aproximadamente. Las cámaras automáticas Edgerton, que hemos calado muchas veces hasta los 4.000 metros de profundidad, han tomado con regularidad cientos de fotografías que nos indicaban el interés de esta capa. Y, en efecto, entre los 600 y los 800 metros descubro, en medio de una bruma debida a una acumulación de minúsculas partículas imposibles de identificar, hidromedusas, sifonóforos y multitud de calamares que, asustados, huyen dejando en el haz de nuestros proyectores nubes de tinta blanca que nos parece fosforescente. Hacia los 1.100 metros de profundidad, diviso un pequeño tiburón de cabeza ancha y plana, cuyos ojos me parecen enormes y de un blanco verduzco, opaco. Con gran sorpresa por mi parte, el número de tiburones aumenta cuando nos vamos acercando al fondo. Siempre hay tres o cuatro en mi campo visual. A 1.300 metros distingo un resplandor, el reflejo de nuestros faros sobre el lodo invisible todavía. Cuando al fin creo ver el fondo, exclamo: «¡Una gran raya blanca posada en el fondo!» Houot se muestra escéptico. Tiene razón. Cuando finalmente el *F.N.R.S. III* se posa, mis ilusiones se disipan: la gran raya no es sino un ejemplar de *Le Figaro,* extendido sobre el fondo, cuyos titulares puedo leer perfectamente... Así es como entro en contacto con esa ciénaga en que el mar se está convirtiendo poco a poco.

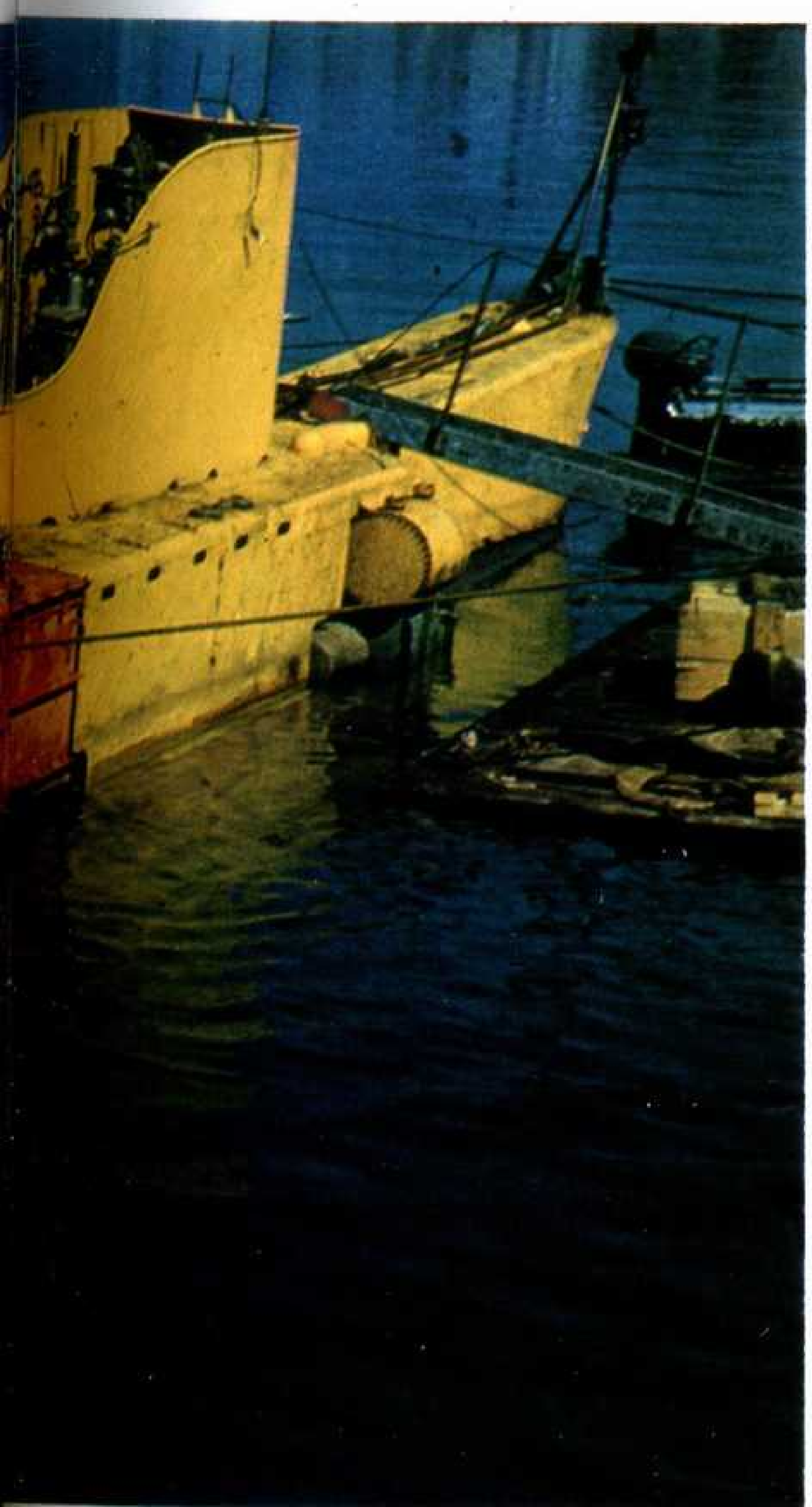
Más adelante, el batisfaco salió al Atlántico, donde, al este de Dakar, el 17 de febrero de este mismo año, Willm y Houot









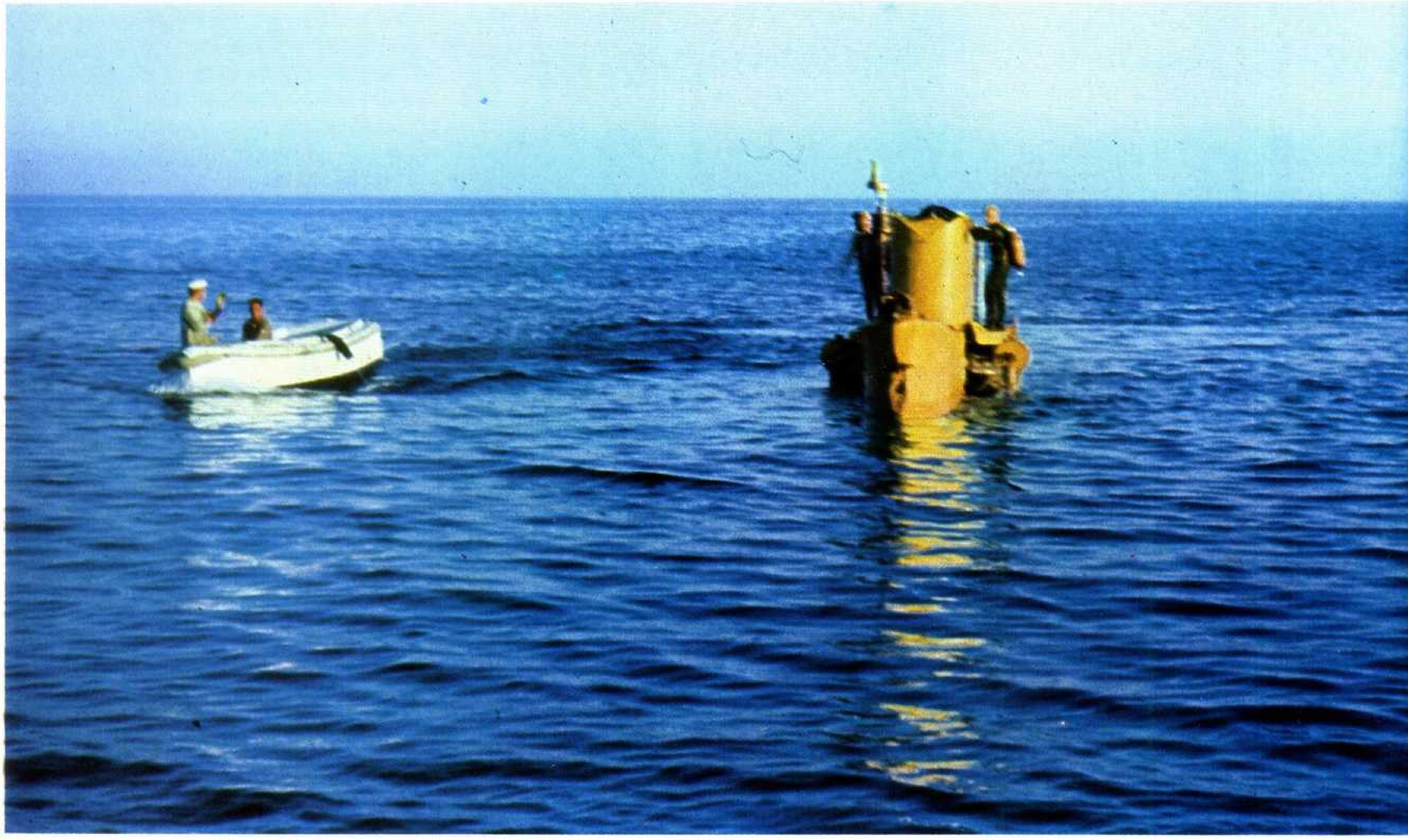


lo condujeron hasta 4.050 metros de profundidad, récord absoluto entonces de descenso humano al fondo de los mares. Ahora estamos en 1954 y he regresado con Houot al batiscafo para perfeccionar las técnicas de fotografía a gran profundidad. El profesor Edgerton, que ha participado activamente en los preparativos, aguarda ansioso en superficie los resultados de tantos años de estudio y pruebas. Remolcado por el *Elie-Monnier,* el batiscafo llega a la vertical de la fosa de Tolón. Este cañón de 1.600 metros de profundidad se estira a lo largo del cabo Cépet.
Tras efectuar las maniobras preparatorias de la inmersión del gran sumergible, Houot y yo subimos a bordo. Se cierran todas las escotillas y nos instalamos lo más cómodamente posible en este espacio esférico más que reducido, tratando de acomodar mi pie enyesado como consecuencia de un accidente deportivo. Los buceadores se alejan. A través de la portilla, Edgerton nos saluda con un último «¡Buen viaje!», y Houot empieza a repasar la *check list* de inmersión.
El descenso carece al principio de incidentes. Una vez más aprecio la competencia de Houot en lo que concierne a la maniobra de nuestro submarino, que pesa más de 98 toneladas, y que pilota como si de un juguete se tratara. De pronto veo venir hacia nosotros una forma amarilla todavía desdibujada, que iluminan nuestros faros exteriores. Según la maniobra, estamos a más de 60 metros del fondo del cañón, y no logro comprender de qué puede tratarse. Cuando la *guide-rope* toca fondo y el batiscafo se detiene, comprobamos que hemos aterrizado sobre una grada que pende sobre el fondo real del gran valle submarino. Este escalón o grada no existe en el levantamiento topográfico del profesor Bourcard; según éste, las paredes del cañón descienden en una pendiente regular, formando con el fondo ángulos de 20º a 30º. Después de esperar unos minutos, Houot larga una pequeña cantidad de lastre para desprender el *F.N.R.S. III.* Arranca los motores hacia alta mar, para proseguir nuestro descenso hasta el fondo. Entonces se produce el accidente. Un enorme bloque de lodo endurecido cae desde la grada, arrastrando con él otros bloques por efecto de la avalancha, y nos precipita hacia el fondo.

Algunos aspectos del batiscafo F.N.R.S. III, *durante los últimos preparativos de su partida, en el puerto (fotografías de al lado, a la izquierda) y mientras se le remolcaba al mar (abajo). Este sumergible revolucionó los métodos de la oceanografía al permitir la exploración directa de los abismos.*



La avalancha submarina



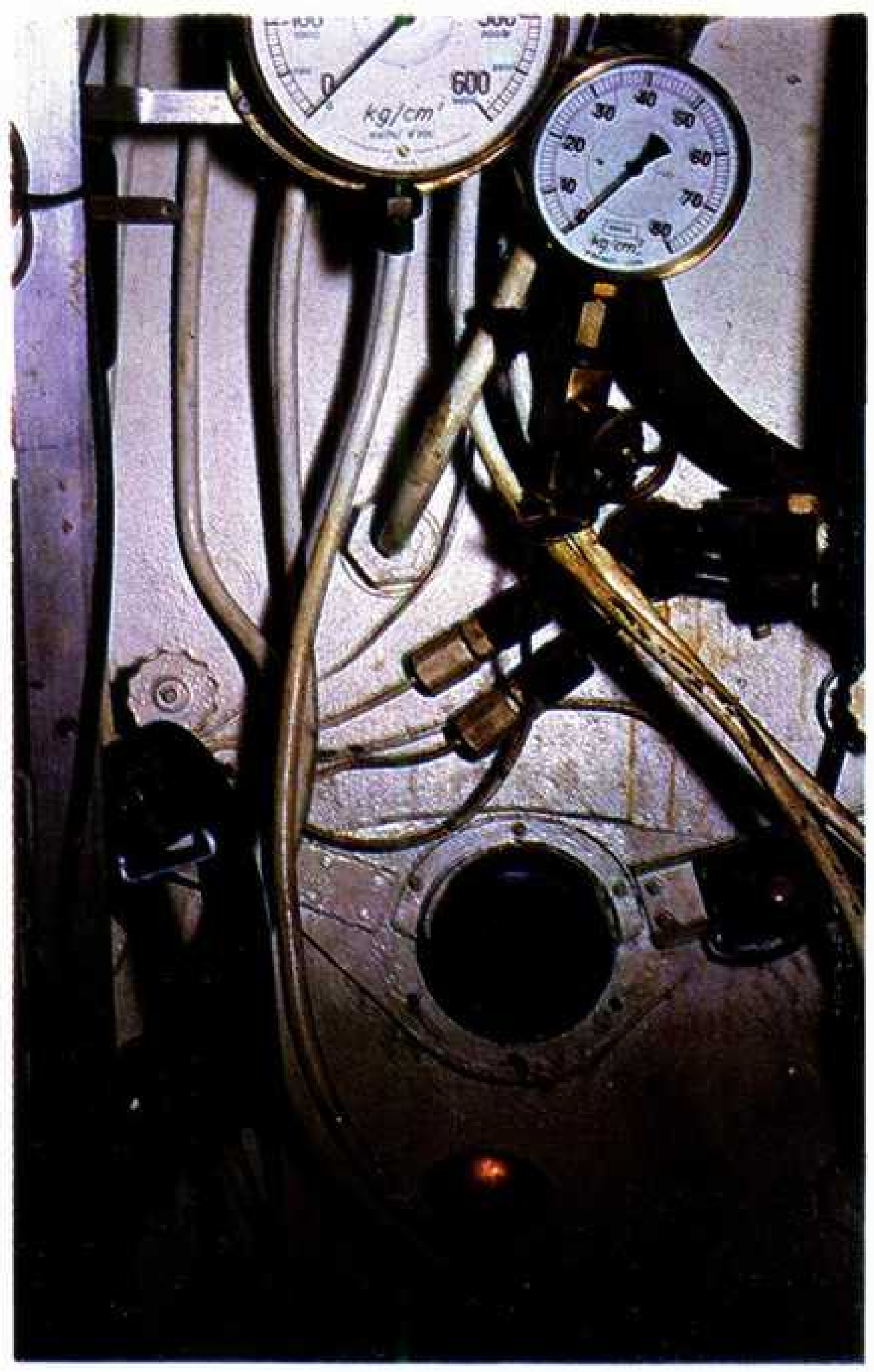
ARRODILLADO ante la ventanilla, molesto con mi pie enyesado, hace media hora que observo la nada. Peor que la nada: una nube amarilla que, pese a su increíble inmovilidad, parece disponerse a penetrar por el grueso cristal de plexiglás para invadir la minúscula cabina en que me encuentro. Esta masa amarilla, amenazante, inmóvil, rodea por completo nuestro batiscafo. ¿Y si fuera lodo compacto? Hemos bajado la pendiente junto con el alud. ¿Y si estuviéramos presos por el derrumbe? ¿Enterrados vivos en la fosa de Tolón? Sordamente, la angustia empieza a invadirme. Al lado mío, compruebo que Houot siente lo mismo que yo. Pero si queremos mantener una esperanza de salir con bien del trance, hemos de evitar a toda costa que nos gane el pánico. Este puede surgir de improviso, de un momento a otro, dada la crítica situación en que nos encontramos. Estamos callados, o nos limitamos a intercambiar las expresiones técnicas indispensables.

Dos hombres en peligro... Pero también dos hombres acostumbrados al peligro, técnicos capaces de obligar a su cerebro a reunir lo datos de que disponen para escapar a la trampa.

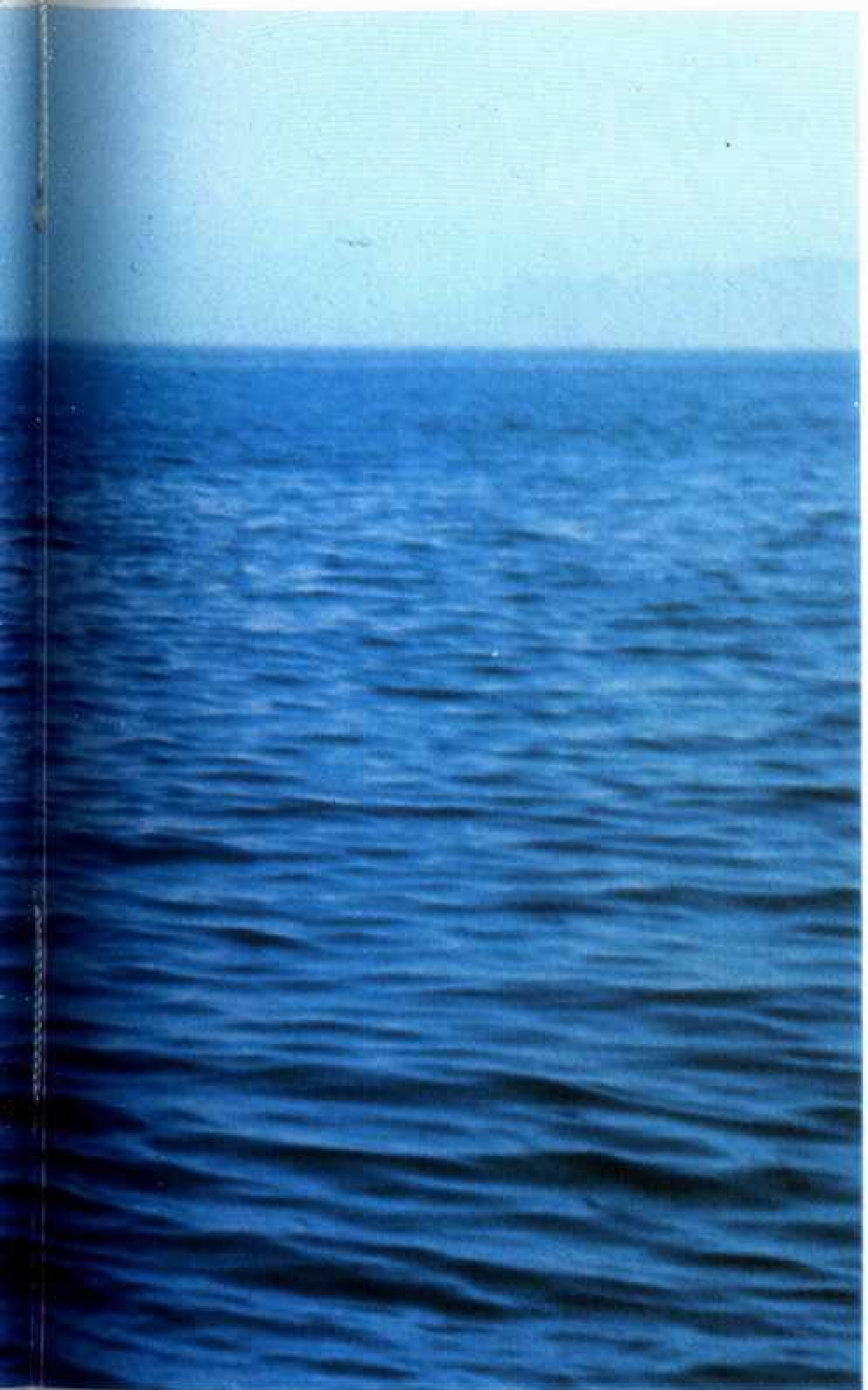
El *F.N.R.S. III* parece más bien un dirigible que un submarino. Digamos que es un extraño cruzamiento de ambos. Su parte superior, dotada de la típica torreta de los sumergibles, con la brújula y los *schnorchels,* corona una bolsa de metal fino que contiene más de 90.000 litros de gasolina. A esta bolsa está enganchada la canastilla esférica de acero, el verdadero habitáculo, donde están instalados los aparatos de control y de maniobra. En la superficie, el batiscafo es remolcado generalmente por la proa, para proteger su esfera y sus aparatos electrónicos; pero está dotado también de dos propulsores que le permiten moverse por sí mismo. En inmersión, dos motores eléctricos le impulsan a una velocidad que puede alcanzar un nudo. La tripulación observa el entorno a través de una portilla protegida por una gruesa placa de plexiglás que está orientada hacia la popa.

Tal es el ingenioso aparato en que me encuentro en este instante, a 1.600 metros bajo la superficie del Mediterráneo, atrapado sin más. La nube amarilla, del otro lado de la ventanilla, es en realidad una avalancha de lodo levantada al chocar nosotros contra uno de los múltiples salientes de la pared del cañón. El barro ha caído al fondo con nosotros, y se eleva luego en un gran cúmulo que nos envuelve y nos ciega.

La nube viscosa de cieno y arena se ha arremolinado primeramente en torno nuestro; por momentos se dispersa, antes de volver a aparecer volutas más densas y más terribles que las anteriores. Todo el fondo está lleno, y ningún instrumento



El batiscafo F.N.R.S. III *no es otra cosa que una especie de dirigible adaptado a las condiciones de densidad del agua de mar, y capaz de soportar presiones de 1.400 atmósferas. Sus posibilidades se revelaron ya desde sus primeras inmersiones en el Mediterráneo (arriba). Por primera vez, a través de su portilla (arriba), el hombre pudo ver evolucionar en su medio las criaturas de las profundidades (al lado, en la página siguiente).*



puede decirnos ya si estamos sepultados para siempre en el fondo de la fosa. ¿Estamos aquí para toda la eternidad, o queda alguna esperanza de podernos desprender? Cada vez estamos menos seguros. La nube, ahora ya completamente densa, me parece cada vez más espesa. Apenas nos atrevemos a esperar que una hipotética corriente del fondo disperse este sudario que nos envuelve por completo. Para no dejarnos obsesionar, mantenemos la apariencia tranquila de científicos cómodamente sentados a nuestra mesa de trabajo, en la atmósfera tranquila de su laboratorio, y empezamos a discutir la probable conformación del cañón. Pero incluso nuestras nuevas hipótesis científicas nos inquietan. Si un valle que creíamos formado por pendientes lisas que se deslizan suavemente está, por el contrario, constituido por paredes escalonadas, lo que ya parece evidente en esta fosa de Tolón, ¿por qué no podría esconder este valle un saledizo en el que nuestro batiscafo podría engancharse? Todavía tenemos ganas de bromear pensando en lo peor, haciendo hipótesis y esperando mientras charlamos y nos comemos unos providenciales *sandwiches* que a Houot se le ha ocurrido traer. Pero ¿por cuánto tiempo más resistirán nuestros nervios esta prueba?

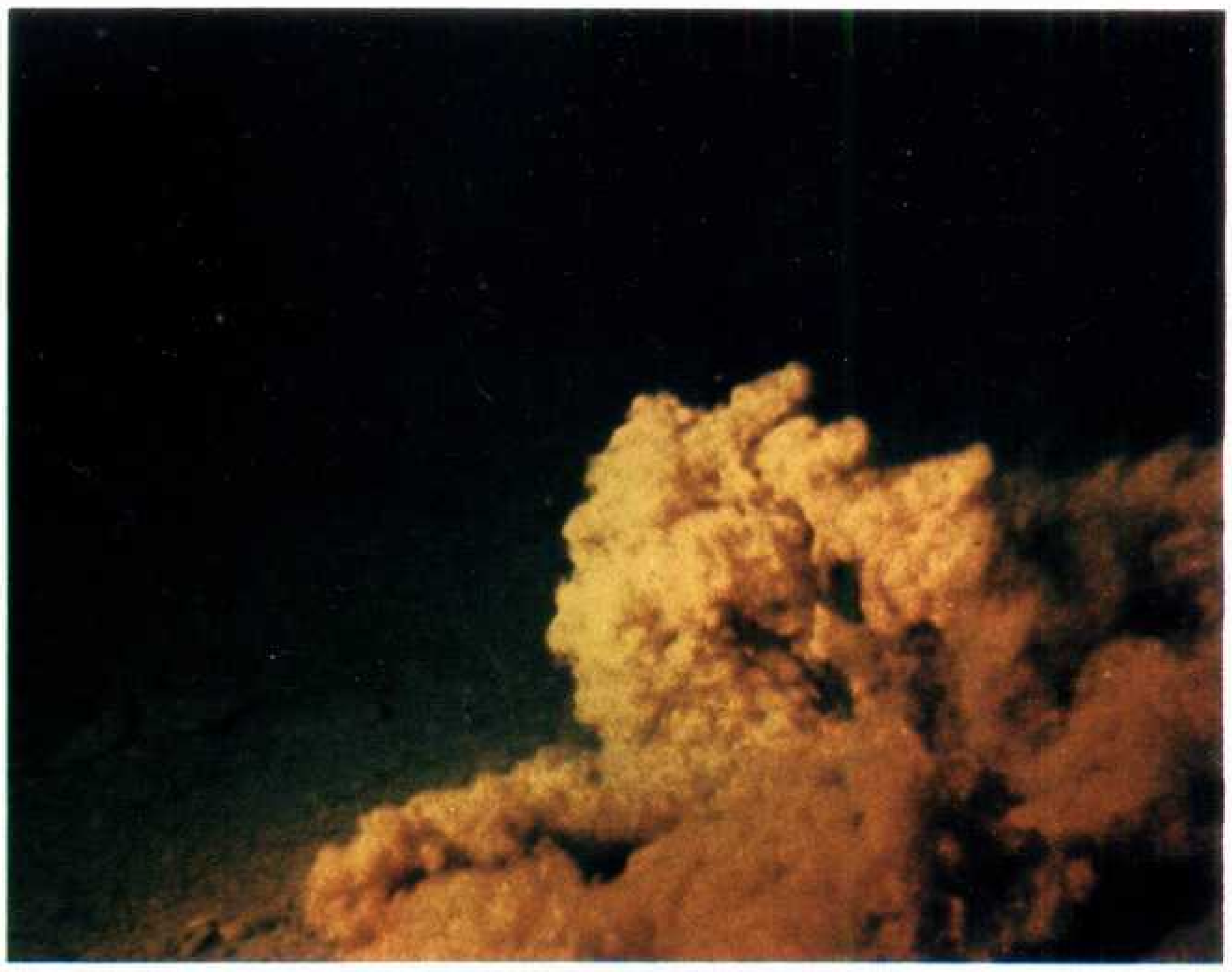
Después de una hora aproximadamente, decidimos intentar el todo por el todo. Houot maniobra los mandos para largar el lastre. Pero ni el manómetro, ni el indicador de velocidad vertical se mueven lo más mínimo... ¿Estaremos destinados finalmente a permanecer sepultados para siempre bajo millones de metros cúbicos de lodo, a cerca de 2.000 metros bajo el nivel del mar?

Pero pronto, nuestros cerebros, acostumbrados a razonar en términos técnicos, descubren simultáneamente lo que ha sucedido: todo el tiempo que el batiscafo ha permanecido inmóvil esperando que se disipara la nube, la gasolina contenida en el receptáculo de metal ligero se ha enfriado lo bastante como para equilibrar el peso de lastre que Houot ha largado en cantidad más que suficiente para hacernos subir a una velocidad razonable.

Esta súbita toma de conciencia, esta respuesta lógica a las preguntas angustiosas que hasta ahora nos asaltaban, disipa nuestra tensión y reanima nuestra esperanza. Si el submarino no ha quedado definitivamente aprisionado bajo un saliente rocoso que nos bloquee, basta con largar






Los aludes de sedimentos son frecuentes en los cañones que estrían el talud continental. Las fotografías de esta página muestran uno, pequeño, provocado por una falsa maniobra del platillo buceador; éste ha chocado contra la cima de una cresta de arena en equilibrio inestable, y ha provocado el derrumbe.



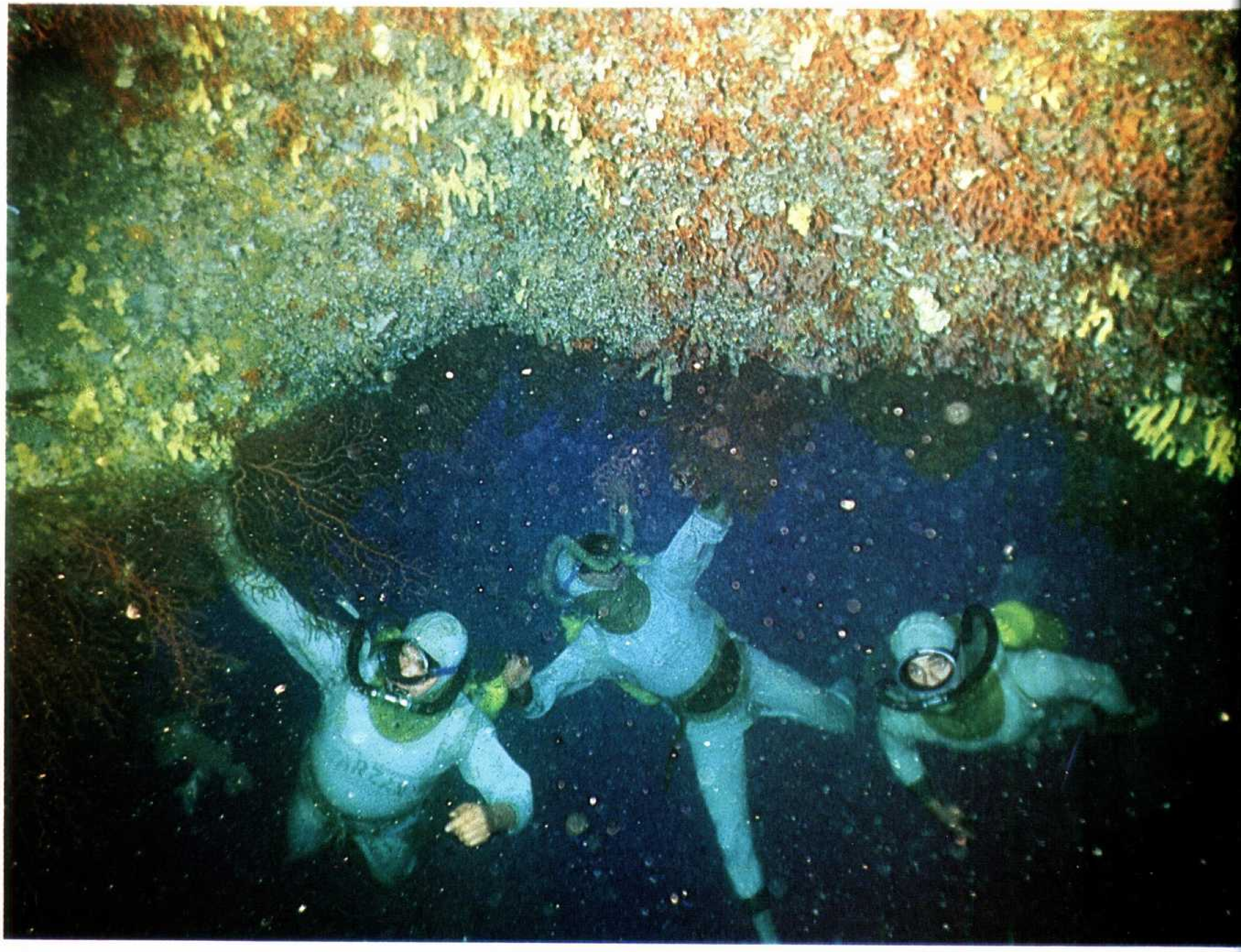


más lastre todavía para empezar a ascender. Ansiosamente, Houot aprieta el botón que libera el lastre de socorro, con los ojos fijos en el indicador de velocidad vertical, como si lo quisiera hipnotizar para que se mueva. Por mi parte, miro por la portilla con la esperanza de ver cómo la nube se va deslizando hacia abajo... ¡Uf! Parece que nos movemos. Al haberse hundido solamente el habitáculo en el barro, los balastos lo sobrepasan, por fortuna. Si no, estaríamos condenados irremediablemente. El *F.N.R.S. III* vibra y sube suavemente. Quisiéramos empujarle con todas nuestras fuerzas hacia arriba. ¡Ah!, escapar finalmente a la trampa mortal del lodo amarillo...
Nunca hasta entonces he tenido tantas ganas de gritar al ver la luz del sol. ¡La atmósfera! ¡El calor! ¡La vida!



ENCUENTROS EN EL MAR

Un encuentro consigo mismo



La exploración de grutas y agujeros submarinos está llena a veces de peligros e incógnitas, pero encierra una fascinación a la que es difícil sustraerse. En estas imágenes, algunos momentos de las primeras inmersiones nocturnas llevadas a cabo en el mar Rojo por Cousteau y sus hombres: la luz de los proyectores restauran la espléndida belleza de colores y formas del mundo de coral.

ENCUENTROS en el mar: un tema en verdad fascinante para quien, como yo y los hombres del *Calypso,* ha pasado la mayor parte de su vida en el mar y sobre todo bajo el mar. Pero, al mismo tiempo, un tema terriblemente amplio.

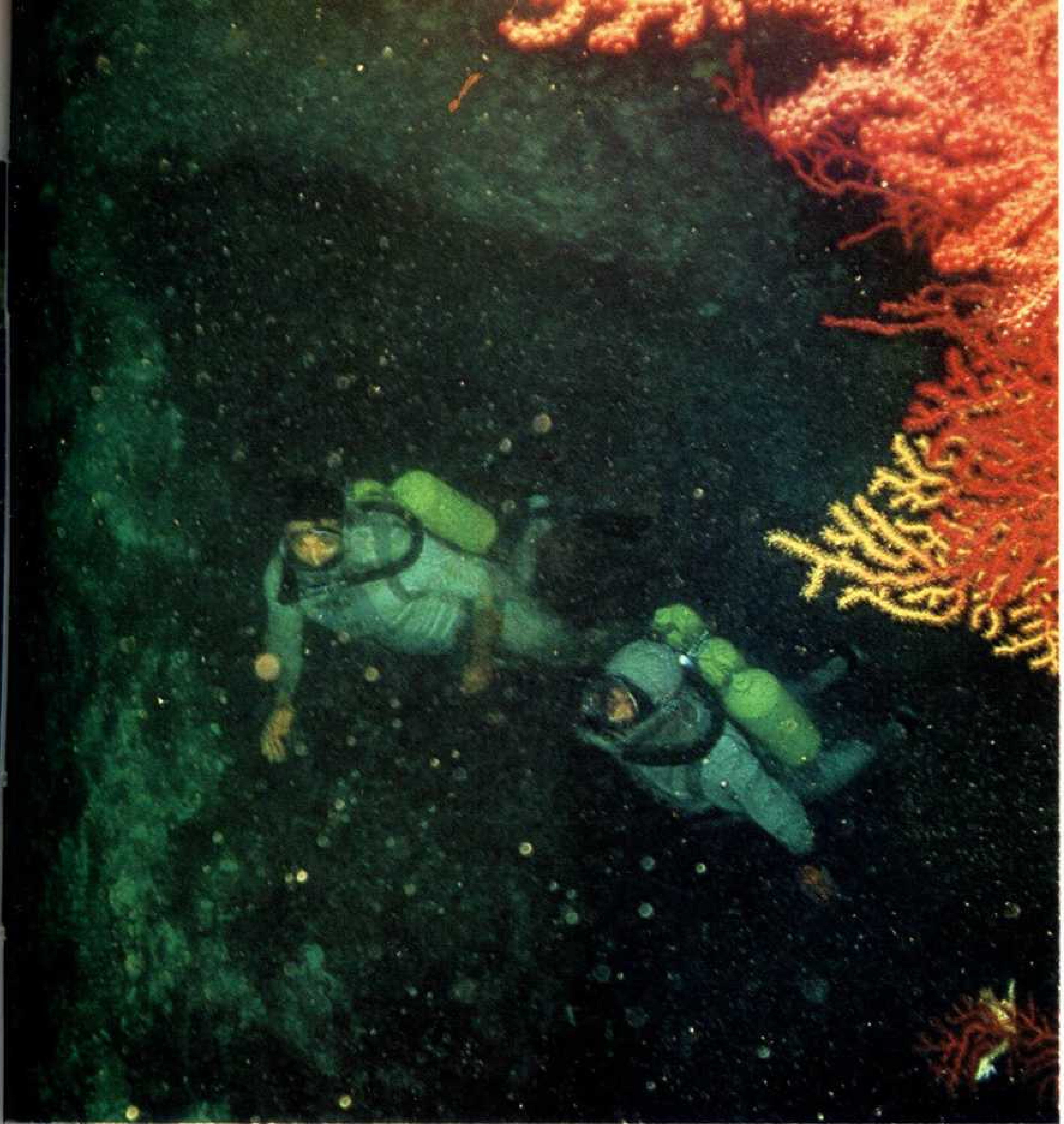
En más de cuarenta años de inmersiones en todos los mares del mundo se encuentran tantos seres, que describirlos a todos, aunque sea con una sola palabra para cada uno, resulta, más que difícil, sencillamente imposible. Se encuentran peces, naturalmente; pero también plantas, mamíferos, aves; se encuentran variadísimos paisajes, con características formaciones geológicas; se encuentran restos de naufragios, obras de arte, puertos y construcciones hundidos por terremotos, catástrofes diversas, accidentes múltiples; se encuentran hombres y también, quizá sobre todo, se encuentra uno consigo mismo.

Más de una vez he escrito ya en estas páginas que el mar es un amigo generoso, rico y leal. Se dice comúnmente que es infiel. De pronto se puede revolver contra quien lo surca transido de amor, para herir y matar. El mar mata con la violencia de las olas, con el veneno y los mordiscos de los seres que lo pueblan; mata también por el solo hecho de ser un medio diverso de aquel al que el hombre se ha adaptado a vivir. Pero, salvo en pocos casos producto de la mera fatalidad, estadísticamente no más numerosos que cuantos ocurren en tierra firme, en general puede decirse que el mar sólo traiciona y mata a quien lo menosprecia o se aventura en él con inconsciencia y falta de preparación. Raramente quien lo conoce corre un peligro real en el mar.

Sin embargo, no es raro que la relación con el mar, tal como yo la he vivido, sea también una relación de desafío. No el desafío inconsciente del que piensa «o salgo adelante, o me rompo la crisma», sino del que, conociendo lo que el organismo humano puede soportar, y no ignorando las condiciones que el mismo mar ofrece, intenta superar una y otra vez nuevas barreras, obtener más de sí mismo y del mar.

En este sentido, uno de los encuentros más importantes que se tienen en el mar es precisamente con uno mismo: descubrir si el temor a lo desconocido, a lo diferente, a lo hostil es en ocasiones superior o inferior a la curiosidad. Y descubrir también si se tiene o no la suficiente capacidad para asumir la responsabilidad respecto de los demás, cuando no se encuentra uno solo investigando o estudiando, sino coordinando el trabajo de otros hombres que nos confían su propia seguridad.

Me parece, por ello, importante hablar en primer lugar del compañero fiel de toda empresa humana cuando se intenta superar las barreras naturales que las leyes biológicas y físicas imponen al organismo: el miedo.

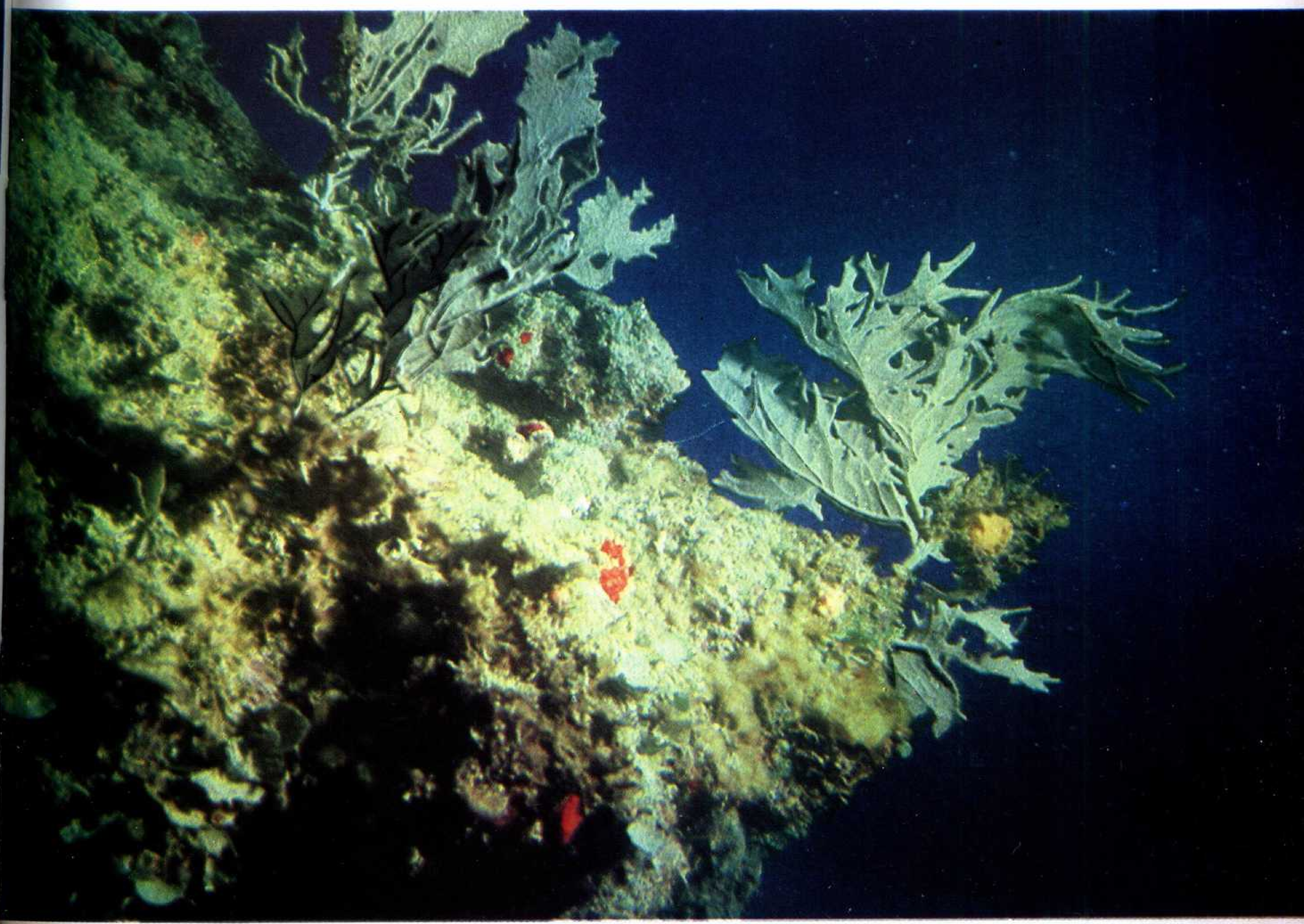


En muchas ocasiones he tenido oportunidad de discutir sobre este tema con mis hombres, y han surgido opiniones diferentes, tantas cuantas eran las personas con las que hablaba. Algunos afirmaban no sentir miedo, que éste es un sentimiento de mujercitas que jóvenes sanos y fuertes como ellos eran no podían ni debían tener; en una palabra, que el miedo es negativo, paralizante, vergonzoso, indigno de auténticos hombres.

Otros decían que sentían miedo con sólo pensar en él, pero que se esforzaban precisamente en no pensar.

Con pocos he estado de acuerdo en este delicado asunto, delicado porque —a diferencia de las mujeres, más dispuestas por educación a admitir sus debilidades— los hombres, que consideran el miedo precisamente como una debilidad vergonzosa e inconfesable, ni siquiera quieren hablar de él.

Puedo decir que sólo con Albert Falco comparto mis opiniones al respecto; Falco, con el que me une más de una afinidad, y entre ellas la de relación con el miedo. Y es a Falco al que quiero dejar hablar. Me parece que más importante que oírlo de mí es escuchar lo que piensa del miedo un gran buceador después de una inmersión de exploración.



El miedo en el mar

HABLA Falco: «¿Miedo? ¡Lo he sentido tantas veces! Si debo responder de pronto a la pregunta "¿Cuándo has tenido más miedo?", en lo primero que pienso es en las primitivas pruebas con el batiscafo. En dos ocasiones particularmente: cuando estaba con el comandante Cousteau y explotaron las baterías: yo largué el lastre y, mirando por la portilla, me di cuenta de que en vez de subir me precipitaba al fondo. Entonces me dije: "¡Se acabó!" Y luego, la vez que, estando a 290 metros de profundidad, sentí que me golpeaba las piernas un chorro de agua que parece provenía de la escotilla. Son momentos glaciales, se encoge el corazón, se suda frío. Logramos evitar el pánico, pero miedo, sí, sentimos mucho. Es en esos instantes cuando se descubre uno a sí mismo y a los demás. Y luego, si todo acaba bien, cuando se han vivido con otros experiencias de este tipo, nos sentimos ligados por algo que nadie más ha experimentado en el mundo. Una especie de secreta solidaridad, de estima recíproca.


Debo decir que siento miedo siempre antes de sumergirme en profundidad, para explorar un pecio que ha sido localizado únicamente con la ecosonda, pero del que no se sabe más; o bien a mar abierto, o en zonas particularmente infestadas de tiburones. Pienso en él cuando me preparo, me pongo el traje y los demás instrumentos; cuando recibo e imparto las últimas recomendaciones. Luego empiezo a bajar por la escalerilla, y he aquí que, como por encanto, el temor se diluye y me invaden una calma y una tranquilidad absolutas. El solo contacto con el mar parece tranquilizarme. Ciertamente, primero vienen la angustia, el temor. Pero en cuanto digo "largamos", pasa todo. Pero el mismo miedo, la misma angustia vuelven cuando se empieza a bajar, cuando no se ve ya la superficie y todavía no se divisa la meta. Sobre todo de noche, pero también de día, cuando hay que bajar a gran profundidad. Luego se empieza a ver el objetivo, digamos unos restos de naufragio, porque, aunque sean fascinantes, los pecios resultan a veces muy peligrosos, como bien saben los buceadores. Pero en cuanto se ven, primero los contornos imprecisos del pecio, más tarde se precisan las formas y se toma contacto, entonces todo ha terminado. Se está ante nuestro objetivo, se sabe para qué se ha bajado. No hay dudas ya y tampoco se tiene miedo.»

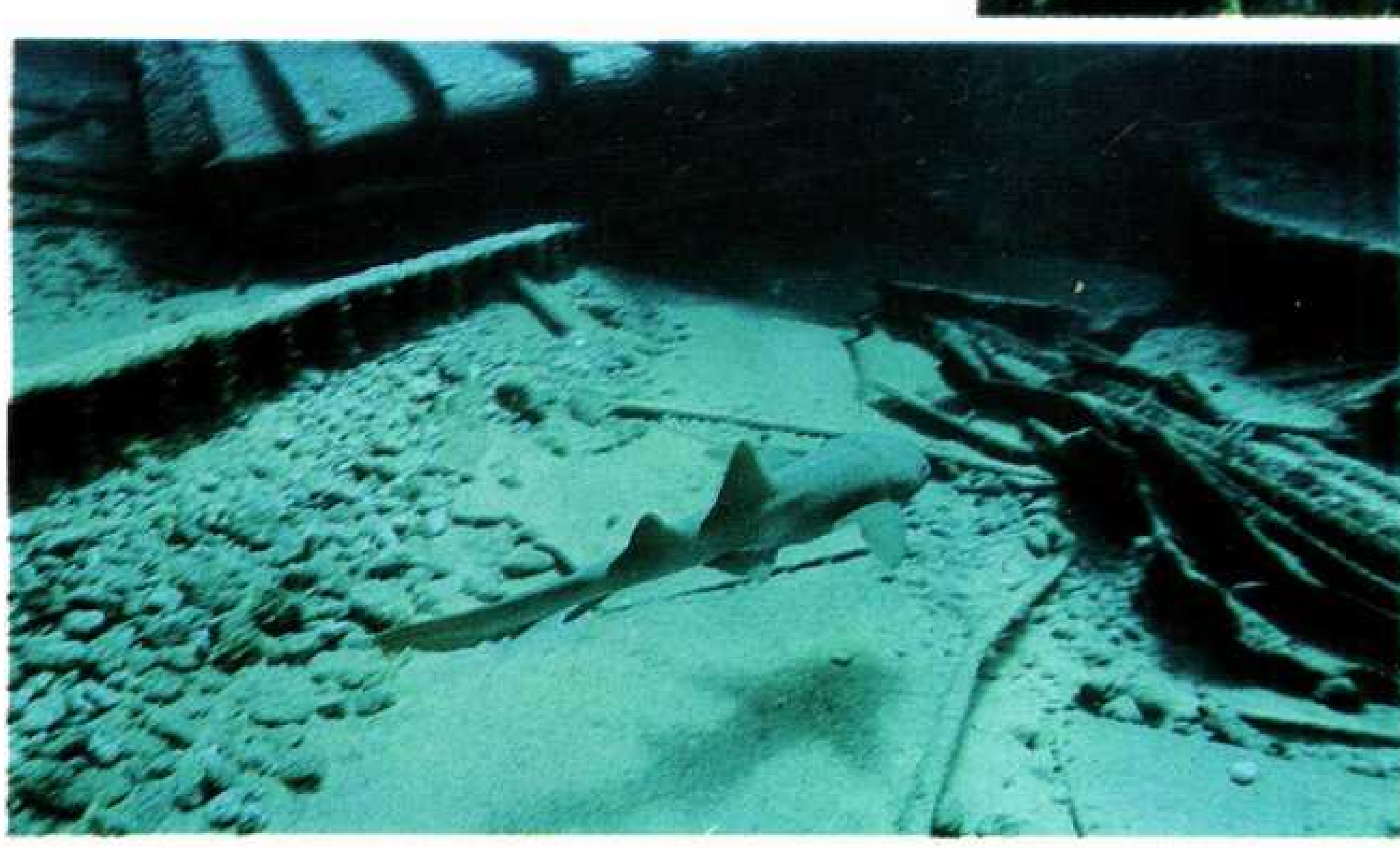
Falco hace una pausa, como si sopesara el hecho de contar impresiones tan íntimas, y luego continúa.

«El caso de *Précontinent I* fue muy diferente. Cuando nos estábamos preparando para el experimento, un oficial de Marina nos dio una conferencia en la que nos dijo que ya en varias ocasiones se habían hecho experimentos similares con ratones, y que todos los ratones habían muerto. ¡Vaya ánimos que nos dio! Ciertamente, tenía la máxima confianza en el comandante Cousteau; sabía que, mediante perfeccionados instrumentos, hombres preparadísimos nos vigilarían continuamente; todo ello constituía para mí un elemento de seguridad. Pero lo que más me importaba era otra cosa. Yo quería hacer algo para que la inmersión humana progresara, para que el hombre pudiera permanecer más tiempo bajo el agua sin riesgo alguno, para poder estudiar y trabajar. Me decía que mi vida era el mar, la inmersión, y que valía la pena gastarla para contribuir a la causa del descubrimiento del mar. Dentro de mí, sin embargo, mientras esperábamos emerger, descansando en el cilindro que era nuestra casa subacuática, o mientras paseaba por el fondo, me embargaba una duda, una chispa de miedo. Esperaba emerger, sabía que el peligro estaba en las horas siguientes a la emersión. Me controlé lo mejor que pude. Subí lentamente, relajado. Cuando toqué por fin la mano del comandante Cousteau, que me saludaba ayudándome a subir por la escalerilla, me entró vértigo, todo giraba en torno mío. Y me dije: "Ahora sí que me muero. He vuelto a ver el sol, y ya puedo morirme." Pero sabía que, si de morir se trataba, había valido la pena. Esto, por lo que a mí personalmente se refiere. No pretendo —más aún, no lo quisiera nunca— que otros sigan mis pasos sin experimentar profunda, conscientemente, las mismas convicciones.

Además del temor, más todavía que en el miedo, hay que pensar en los peligros. Si el miedo puede ser paralizante, la consciencia del riesgo es en cambio positiva.»

Esto dice Falco, y esto es lo que siempre he pensado yo.





A veces los pecios que reposan en el fondo del mar esconden en sus entrañas peligrosos «habitantes», como el tiburón de aquí arriba.



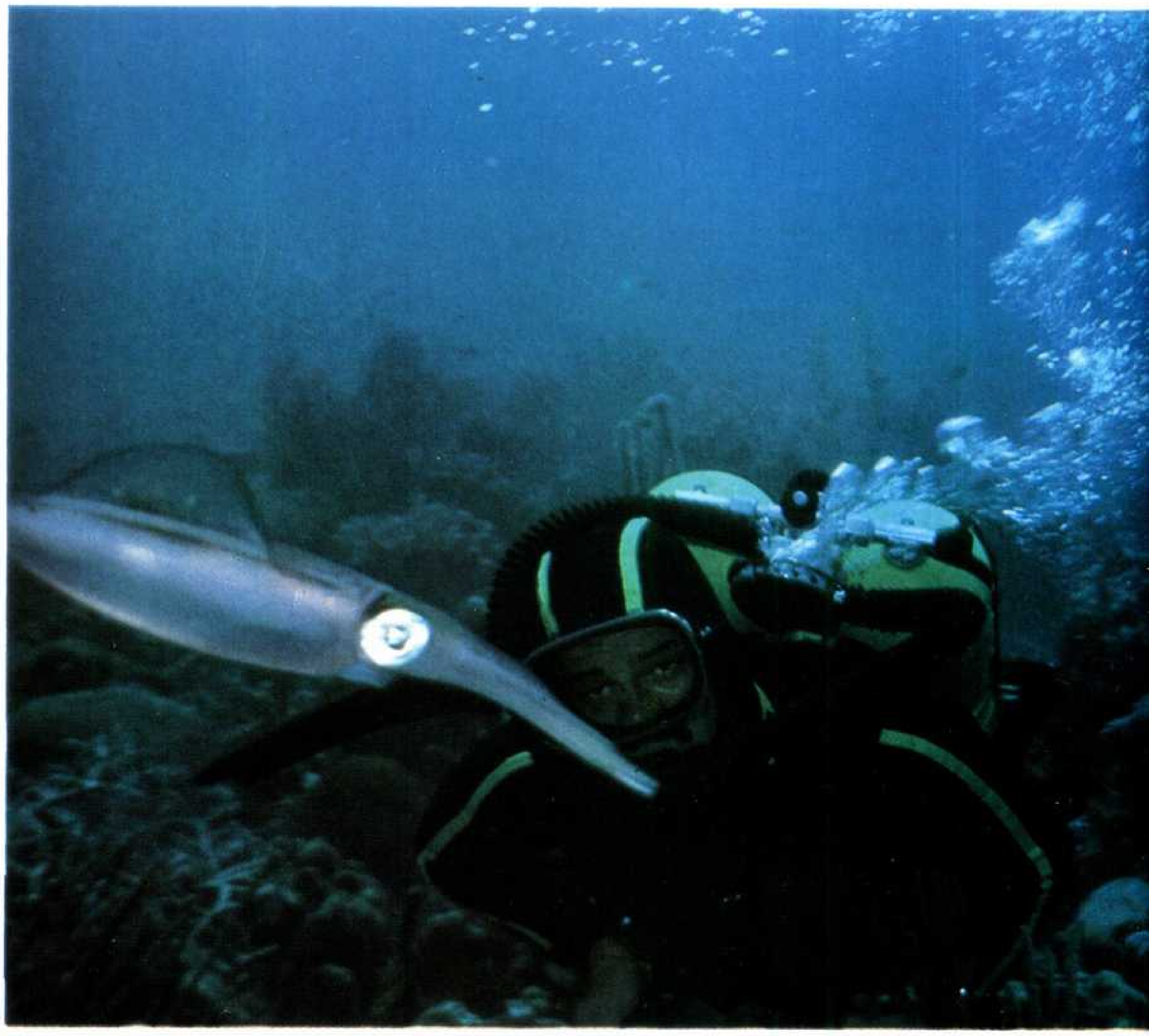
Peligros bajo el agua

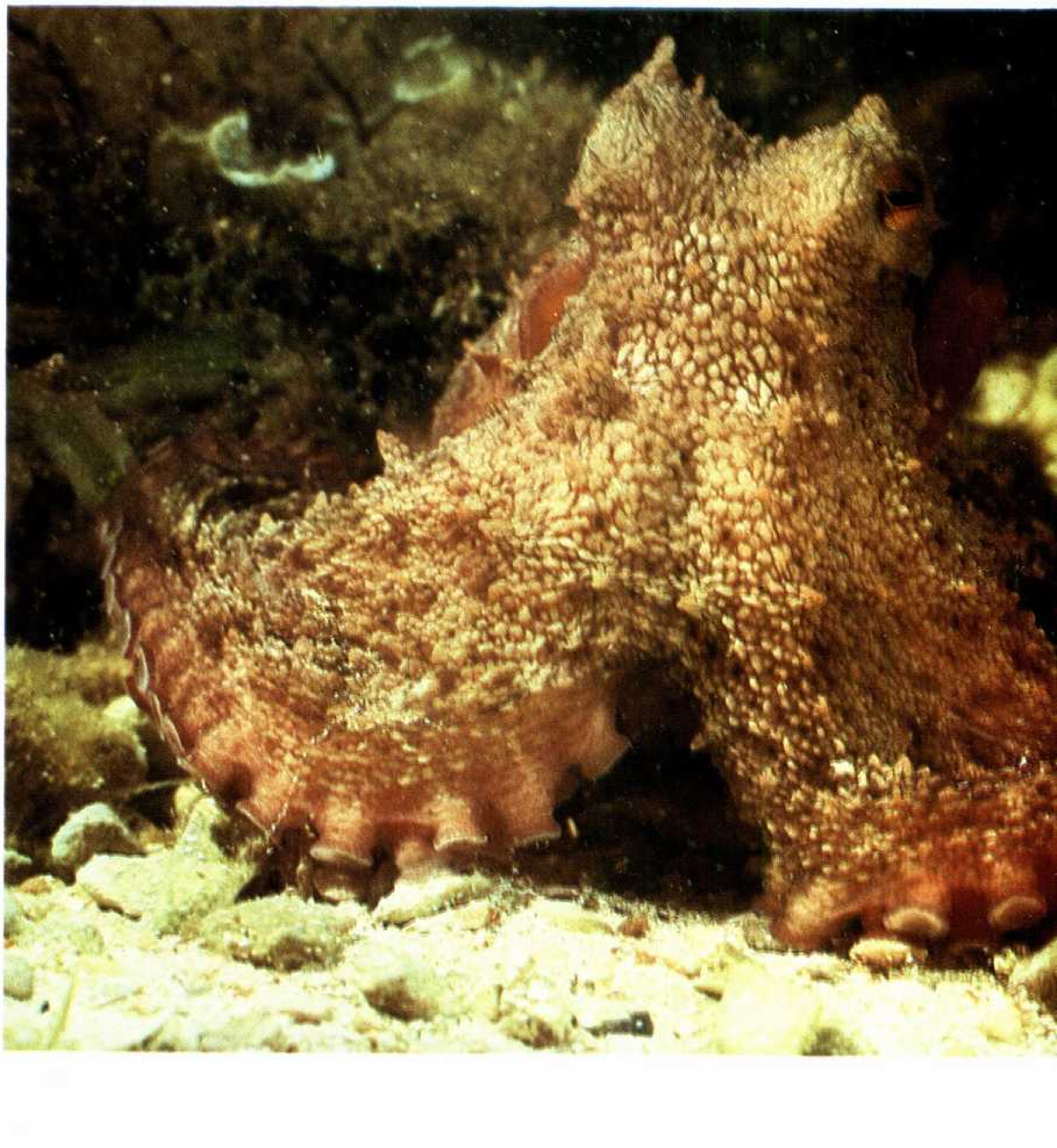
Durante mucho tiempo hemos mantenido una escuela de buceo a cuyo frente estuvieron primero Dumas, luego Falco y varios otros. En ella instruíamos a cuantos querían aprender sin tener una preparación anterior, o a los que, ya con ciertos conocimientos rudimentarios, pretendían hacerse profesionales. Siempre, además de enseñarles las técnicas de inmersión, tratamos de explicar los posibles accidentes, los riesgos que pueden correr, de manera que el conocimiento de todo les ayudara a no correr peligros inútiles y estúpidos.

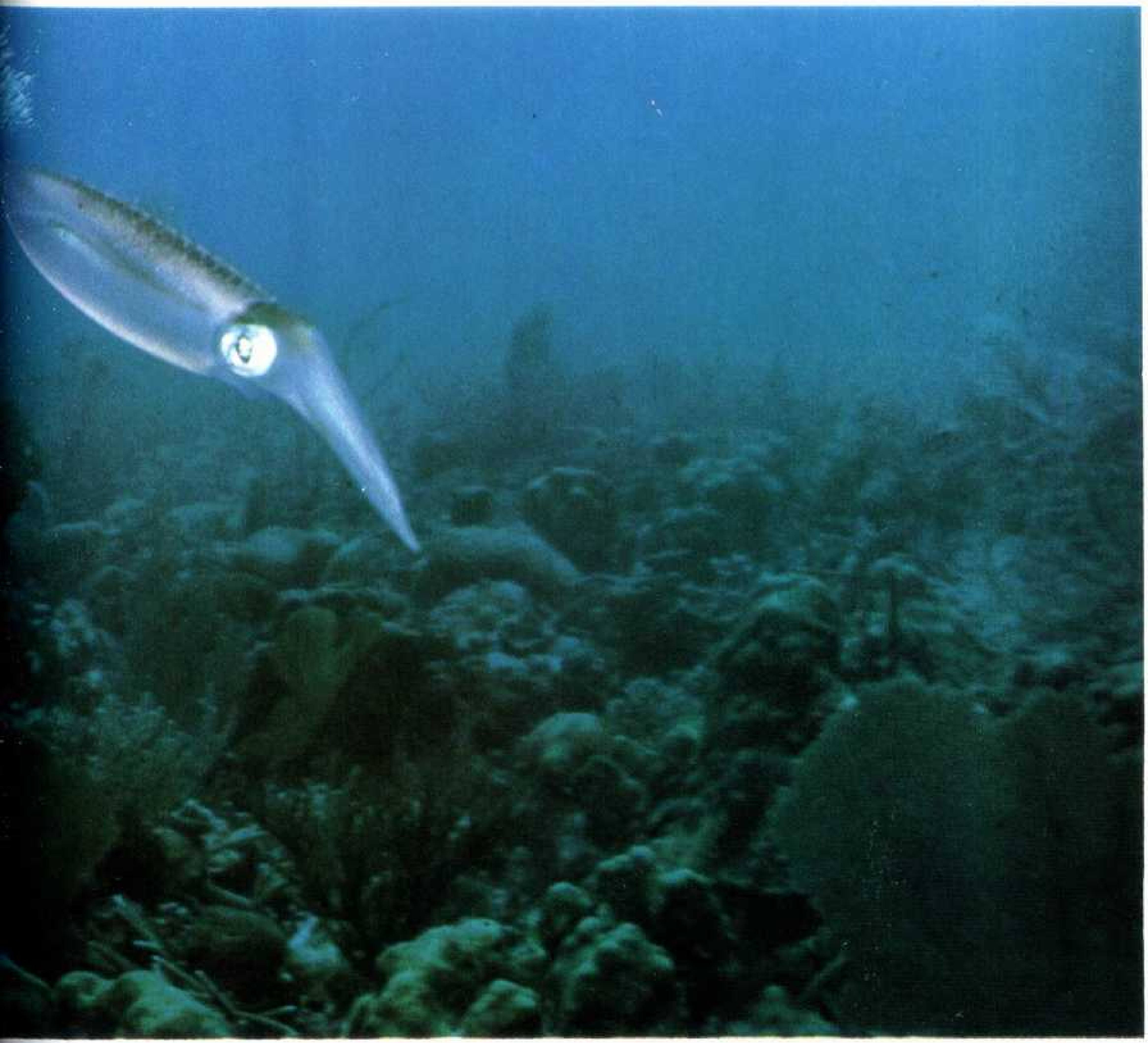
Lo más peligroso, en este campo, es cuando alguien, sólo porque desempeña un oficio peligroso (a decir verdad, menos que la mayoría de las otras profesiones), se cree un superhombre, se siente más viril que los demás, un héroe de novela de aventuras. Entonces sí que, antes o después, la excesiva seguridad le hará correr un peligro menospreciado, sobreviniendo el accidente y a veces hasta la muerte.

Teóricamente, podemos sumergirnos a los cuatros años, a los diez, a los doce. El problema está en que los niños tienden, aun los más responsables, a hacer tonterías, a quebrantar las normas. Ahí está el peligro; en la actitud «yo pruebo, ya veremos» tan difundida entre los adolescentes y a veces también entre los adultos. Todos los del *Calypso* hemos temido siempre y abominado de quien adoptaba semejante actitud, y los hemos alejado en cuanto descubríamos que alguno de nuestros muchachos se comportaba así. Son demasiado peligrosos para sí mismos, pero también para los demás. Quien se sumerge en profundidad para llevar a cabo una misión submarina de cualquier tipo, bien sea para rodar una película o para rescatar un pecio, para hacer un experimento de vida prolongada en el fondo o para capturar peces para un acuario, debe poder contar siempre con los demás miembros del equipo con los que está trabajando. ¡Ay de ellos si alguno menosprecia esta responsabilidad y, quizá para batir un récord personal que nadie le ha pedido o para lucirse ante los otros, descuida las normas de seguridad! Todo el grupo estará entonces en peligro.

Además de bajo el agua, el mar presenta otros peligros; y a veces se pasa miedo también a bordo. Cuando se navega en zonas peligrosas, de noche, con niebla, o con temporal de fuerza ocho, nueve, diez... En estos casos también he podido comprobar que mi temor no se refería a mi persona, sino al barco y sobre todo a la seguridad de los hombres que a lo mejor en esos momentos estaban durmiendo tranquilamente en sus literas. Pensaba en esos jóvenes, en sus familias, en su vida todavía por vivir, y esto me incitaba a







mantener la sangre fría, a no pasar por alto precaución alguna, a tener siempre los ojos abiertos para asegurar sus vidas y la de mi barco que tanto representa para mí.

¿Otros encuentros? Sí, ciertamente, en cualquier parte del mundo con todo tipo de personas imaginables. Desde los más famosos científicos hasta astronautas; desde indígenas de las costas y las islas que hemos tocado en tantos miles de millas de navegación hasta pobres pescadores esquimales o de las Maldivas, todo un mundo de hombres, mujeres y niños de las más diversas nacionalidades y culturas. Para nosotros, portaestandartes del amor al mar, nunca nos ha sido difícil el encuentro, pues los hombres del mar se atraen por doquier del mismo modo; todos nos buscan, todos nos miran.

Fondeado el *Calypso* en cualquier puerto, siempre hay a su alrededor un corro de curiosos, y con muchos, con muchísimos, hemos intercambiado impresiones y emociones. Y hemos conocido infinidad de hombres extraordinarios que nos han contado su vida.

Pero ahora ha llegado el momento de narrar los encuentros que hemos tenido con los seres que habitan en los abismos marinos.







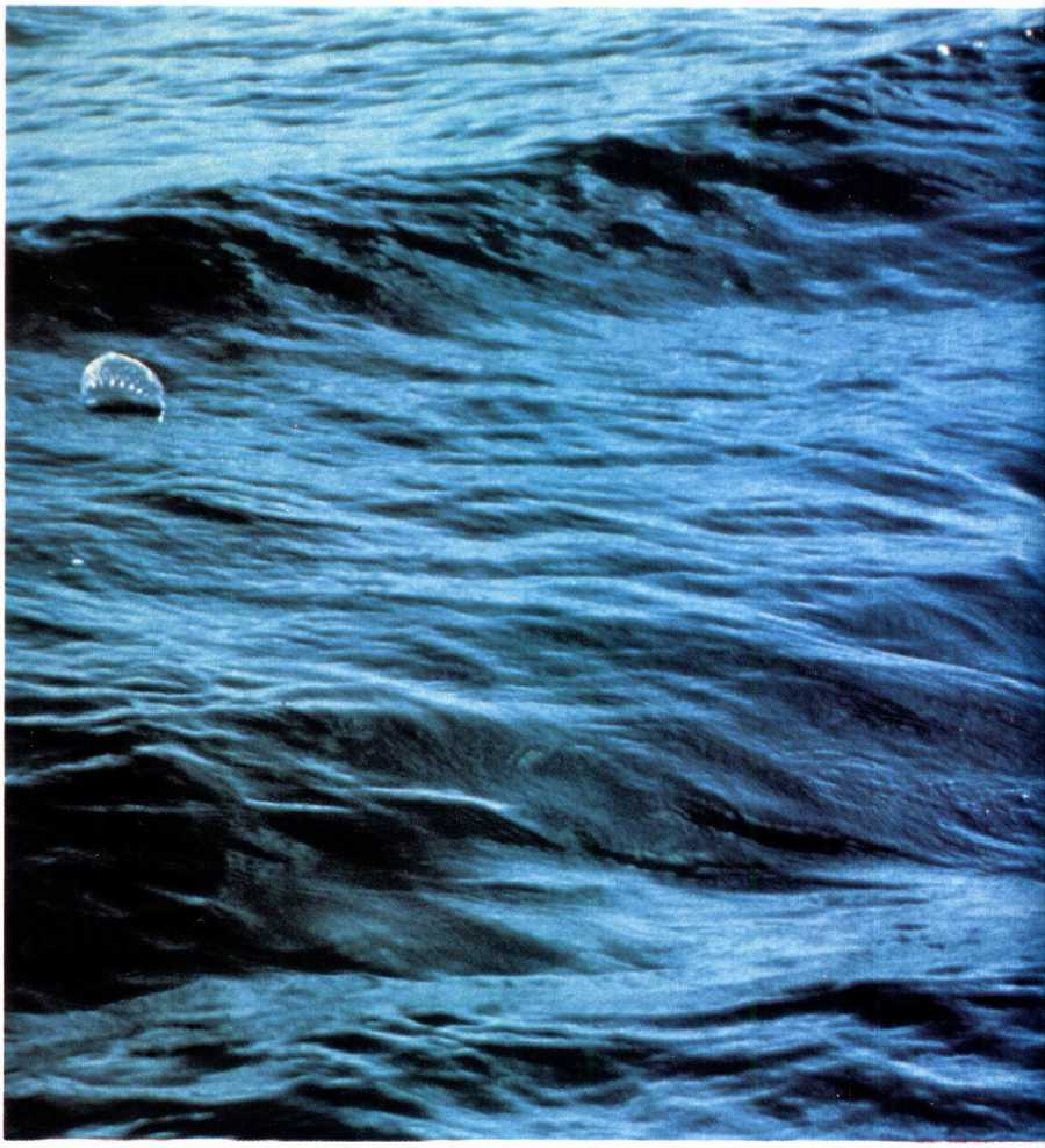
Mano a mano con dos sepias (arriba) o con el inteligentísimo pulpo (abajo, a la izquierda), con las anémonas de mar (arriba) o con las morenas (aquí al lado), el hombre encuentra bajo el mar un mundo lleno siempre de sorpresas.

Las medusas

UNA zambullida, unas brazadas sin visor en el agua removida por las olas, un cuerpo que se debate y por un momento desaparece bajo la superficie. Llevado a la orilla por los espectadores convertidos en socorristas improvisados, o regresando por sus propios medios, el infortunado presenta en la espalda, en el pecho y en las piernas, cuando no en la mayor parte de la superficie del cuerpo, señales rosas o violáceas como manchas o latigazos, parecidas a quemaduras, que arden, dan fiebre, provocan dificultad respiratoria. Un encuentro que sería preferible evitar a toda costa.

Sin embargo, la mala fama de las medusas no está enteramente justificada. No todas las especies, en efecto, poseen esos tentáculos provistos de células urticantes que se llaman nematocistos. Así, la medusa luna, que vive en todos los mares, o la *Cyanea capillata,* que se encuentra en aguas templadas, y también la ortiga de mar, que prolifera en las zonas tropicales y a lo largo de las costas orientales de Estados Unidos, son generalmente pasivas y pinchan emitiendo veneno sólo cuando son molestadas por el hombre o por otros animales marinos.

En cambio, la fragata portuguesa segrega un veneno bastante potente y peligroso para el hombre. Lo inyecta a través de unos tentáculos que miden hasta 50 metros, lo que hace difícil evitar al animal si no es manteniéndose a respetable distancia. Este sifonóforo, llamado también fisalia, está constituido por una cavidad flotante, de poco menos de 30 centímetros







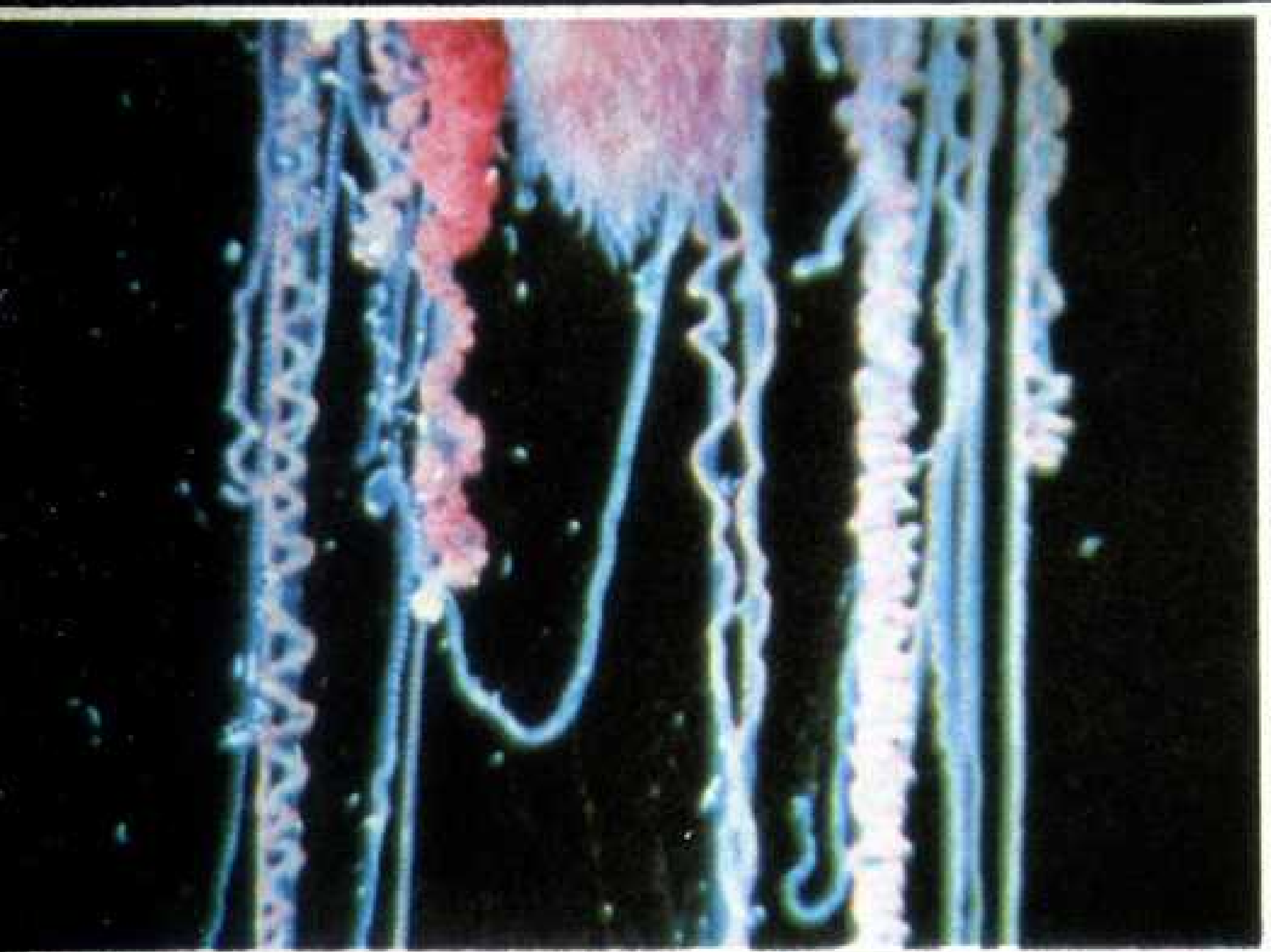
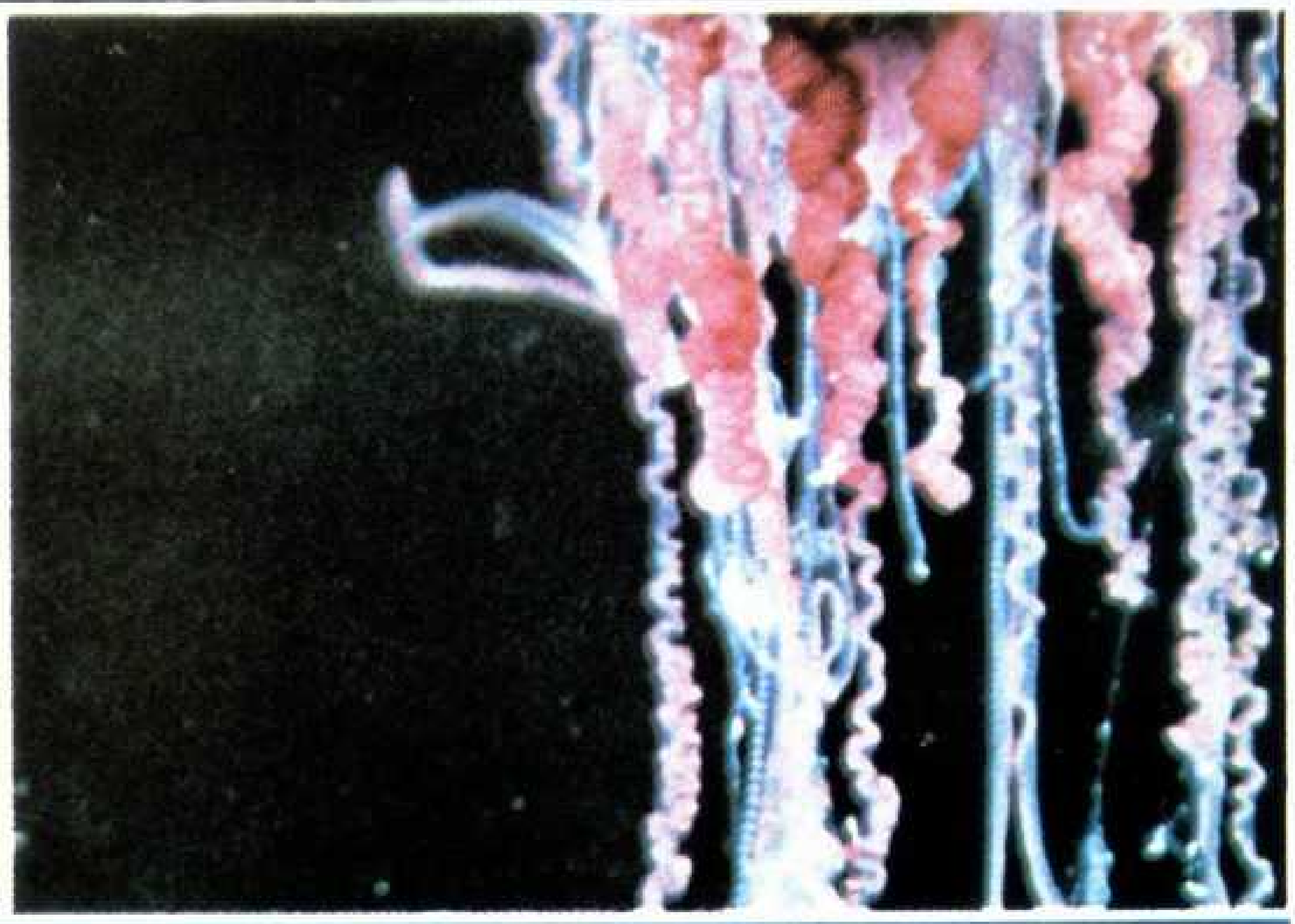
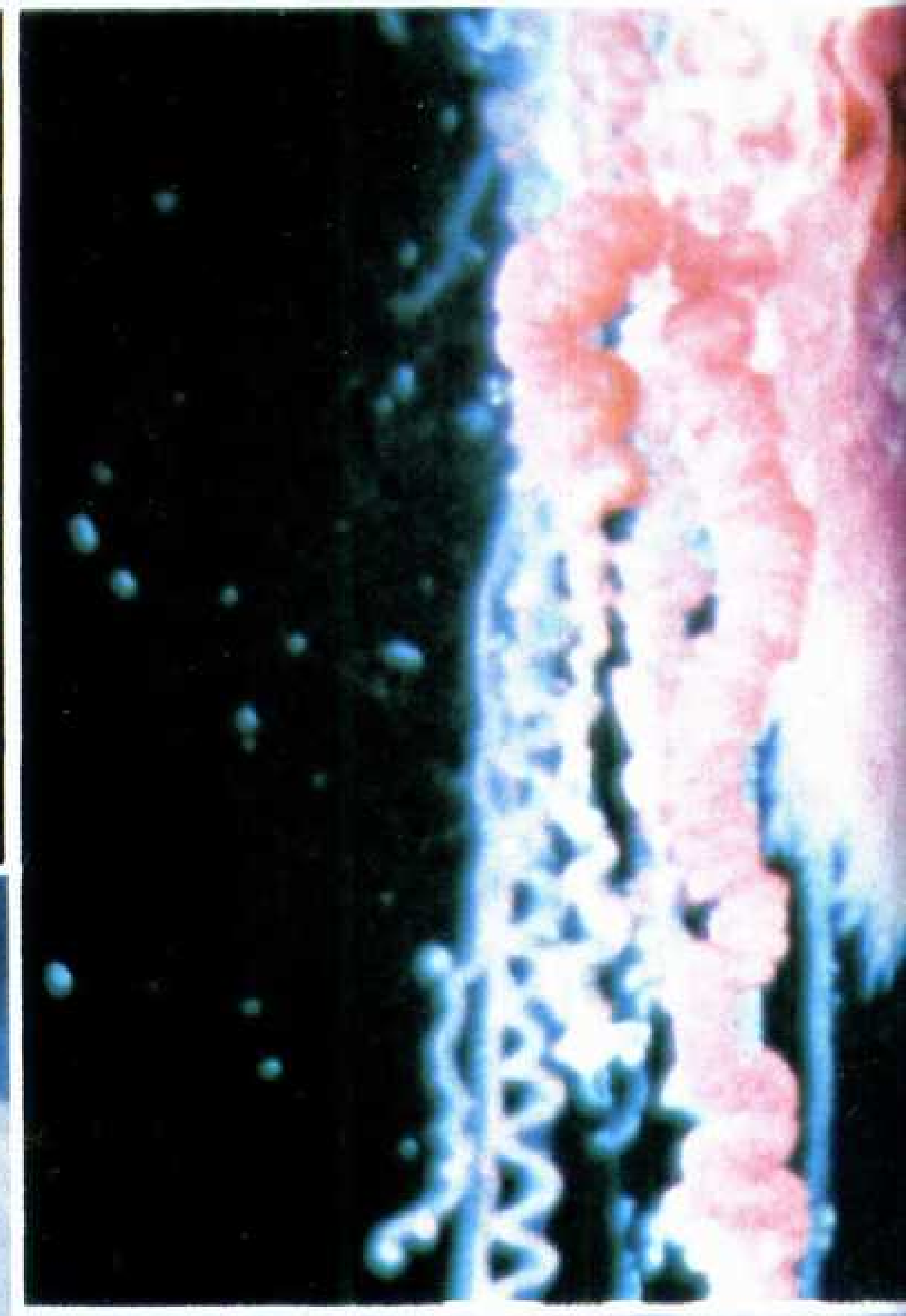
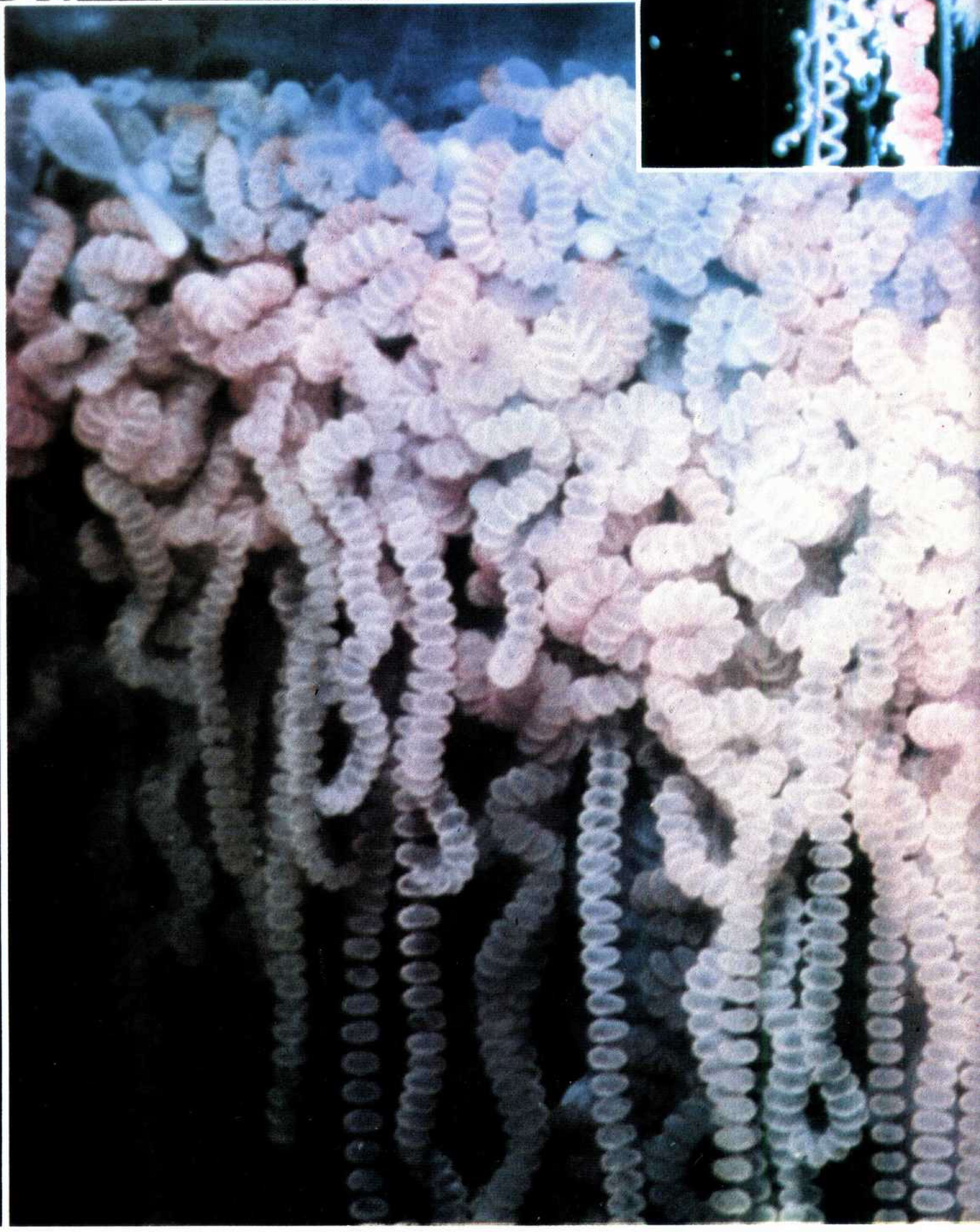


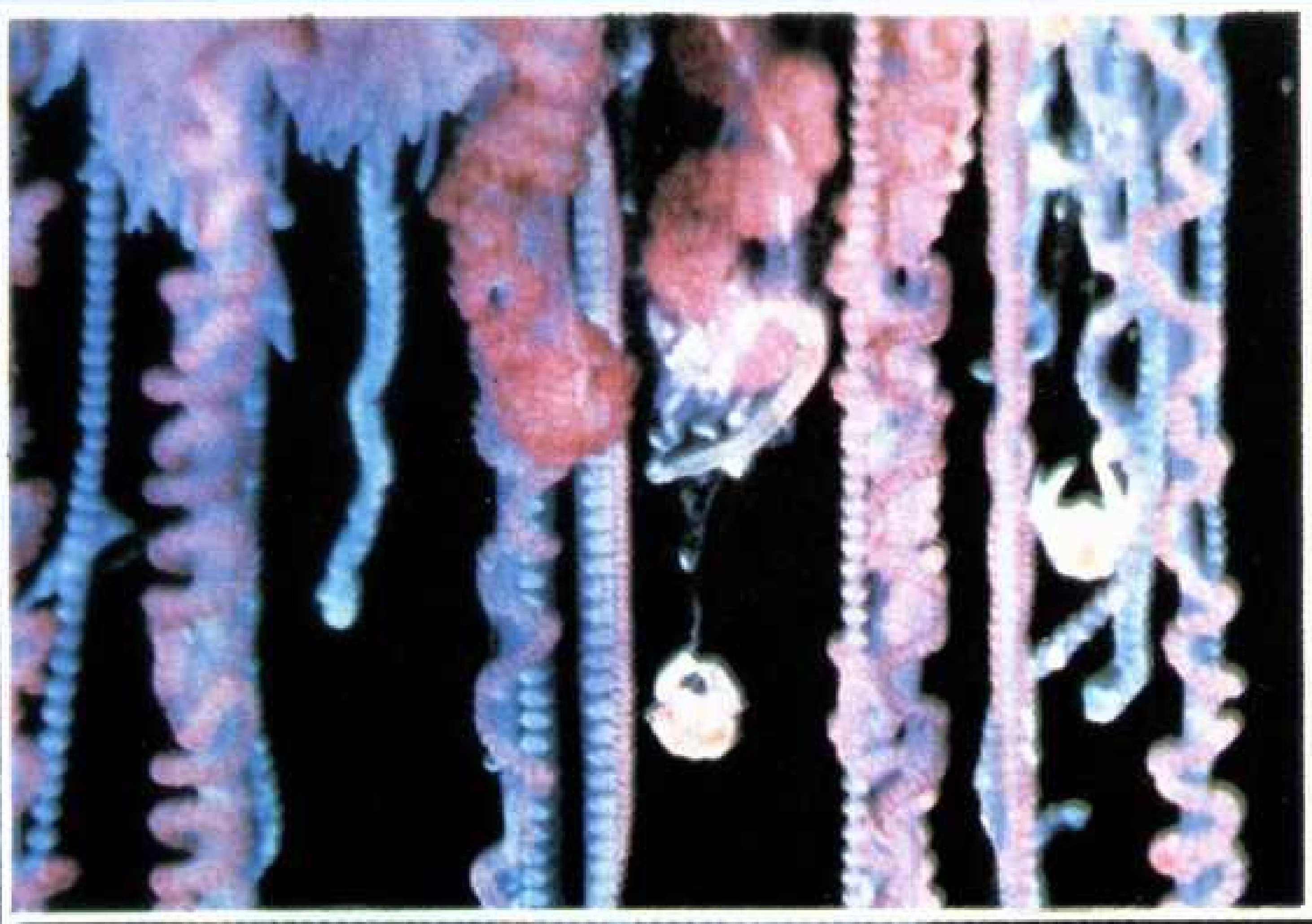
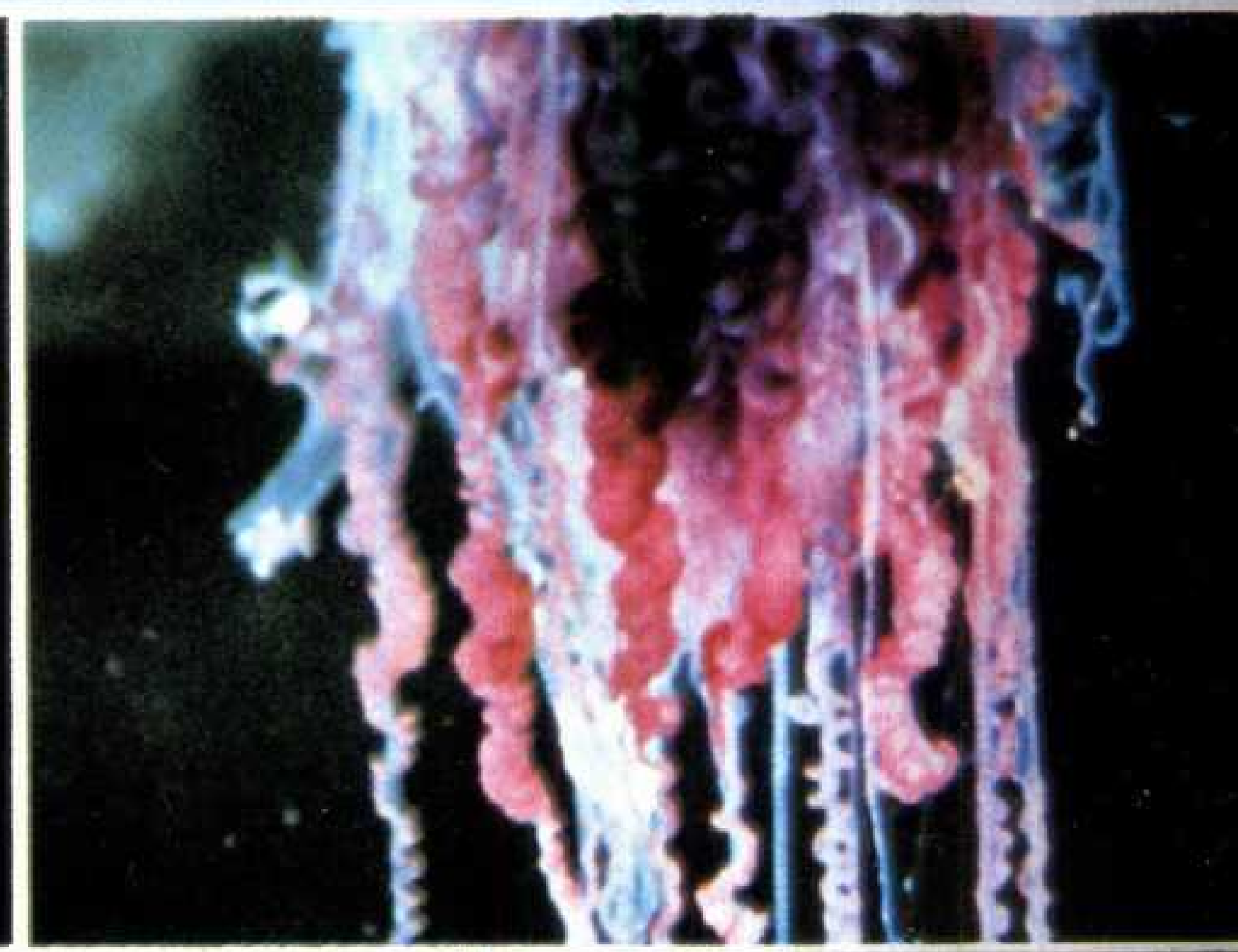
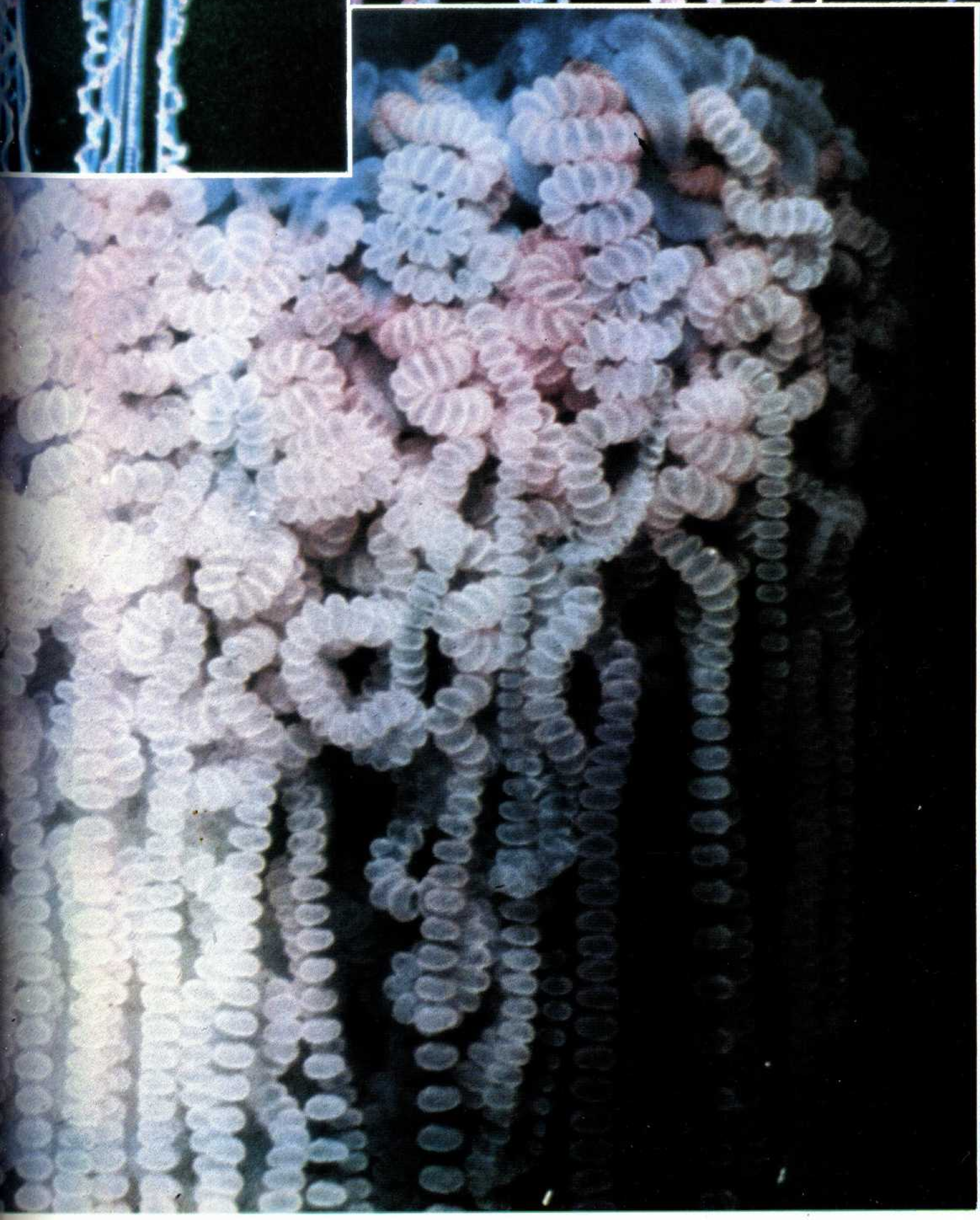
de longitud y llena de aire, de tonalidades rosas, azules y violetas y por numerosos filamentos que forman una espesa maraña similar a una barba. Sobre la bolsa de forma oval irregular, corre a todo lo largo una especie de peine que se asemeja a una vela. A menudo, miles de estos animales son empujados juntos por el viento, cual una armada cuyas armas temibles serían sus tentáculos urticantes.

Resulta peligroso coger una fisalia arrojada a la orilla por las olas, pues el poder urticante del veneno contenido en sus tentáculos continúa actuado aun después de muerto el animal.

Y, sin embargo, hay un pececillo, de unos ocho centímetros, el *Nomeus*, que nada entre sus tentáculos arrancándole trozos enteros para comérselos. Por mucho tiempo se pensó que estos animalitos eran inmunes al veneno, pero recientemente se ha descubierto que no es así: a veces, en efecto, se ha observado que se quedan paralizados, siendo presa de las fragatas portuguesas, que de buen grado casi los engullen. Pero sigue siendo un misterio la forma en que logran casi siempre evitar el veneno.

La fragata portuguesa, o fisalia, está constituida por una colonia de individuos con diferentes funciones. La porción que emerge del agua (foto a la izquierda y en la doble página) es una vejiga llena de aire, con forma de vela, que tiene una finalidad de flotación. La parte sumergida (arriba) está constituida en cambio por un infinito número de tentáculos provistos de formaciones urticantes.

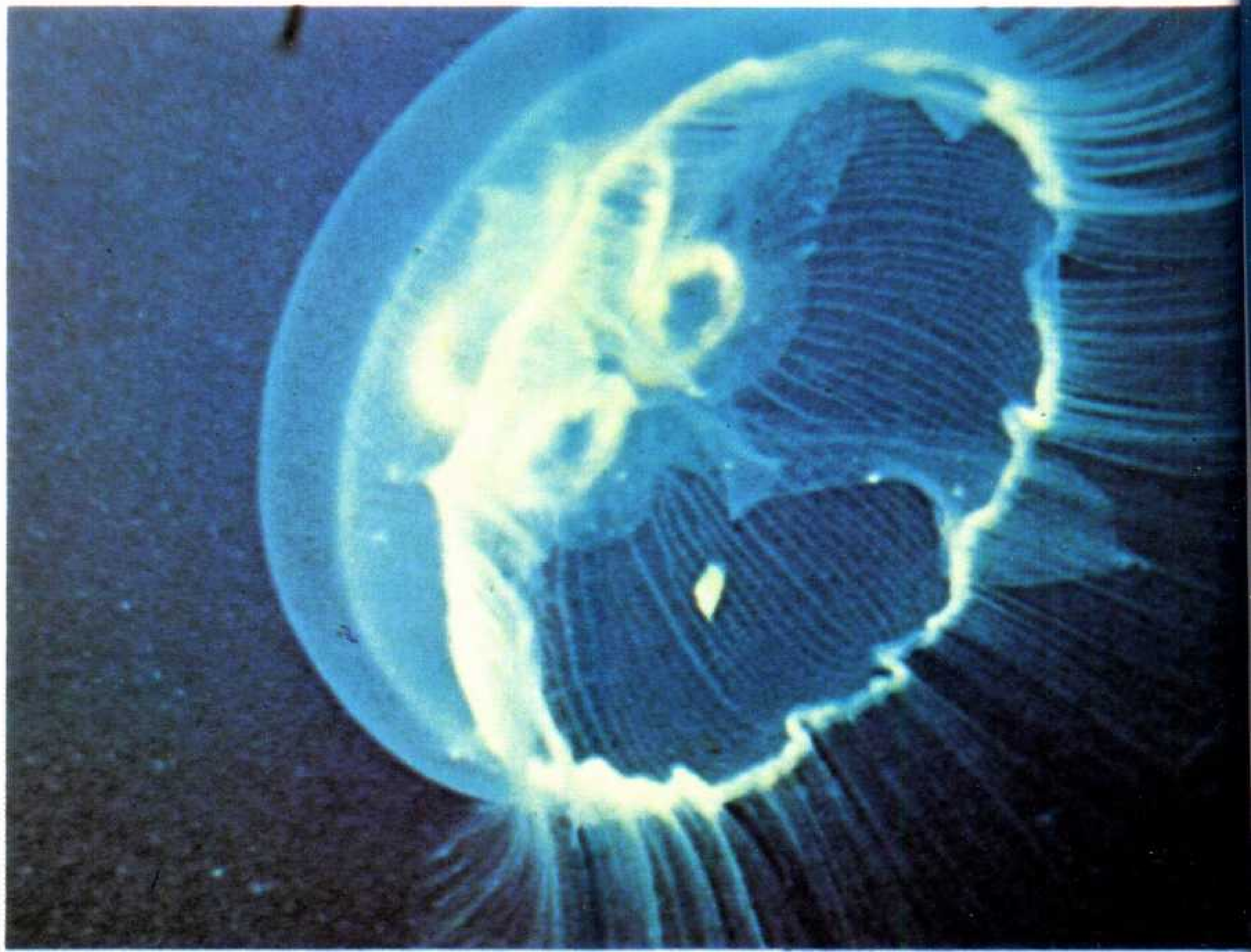





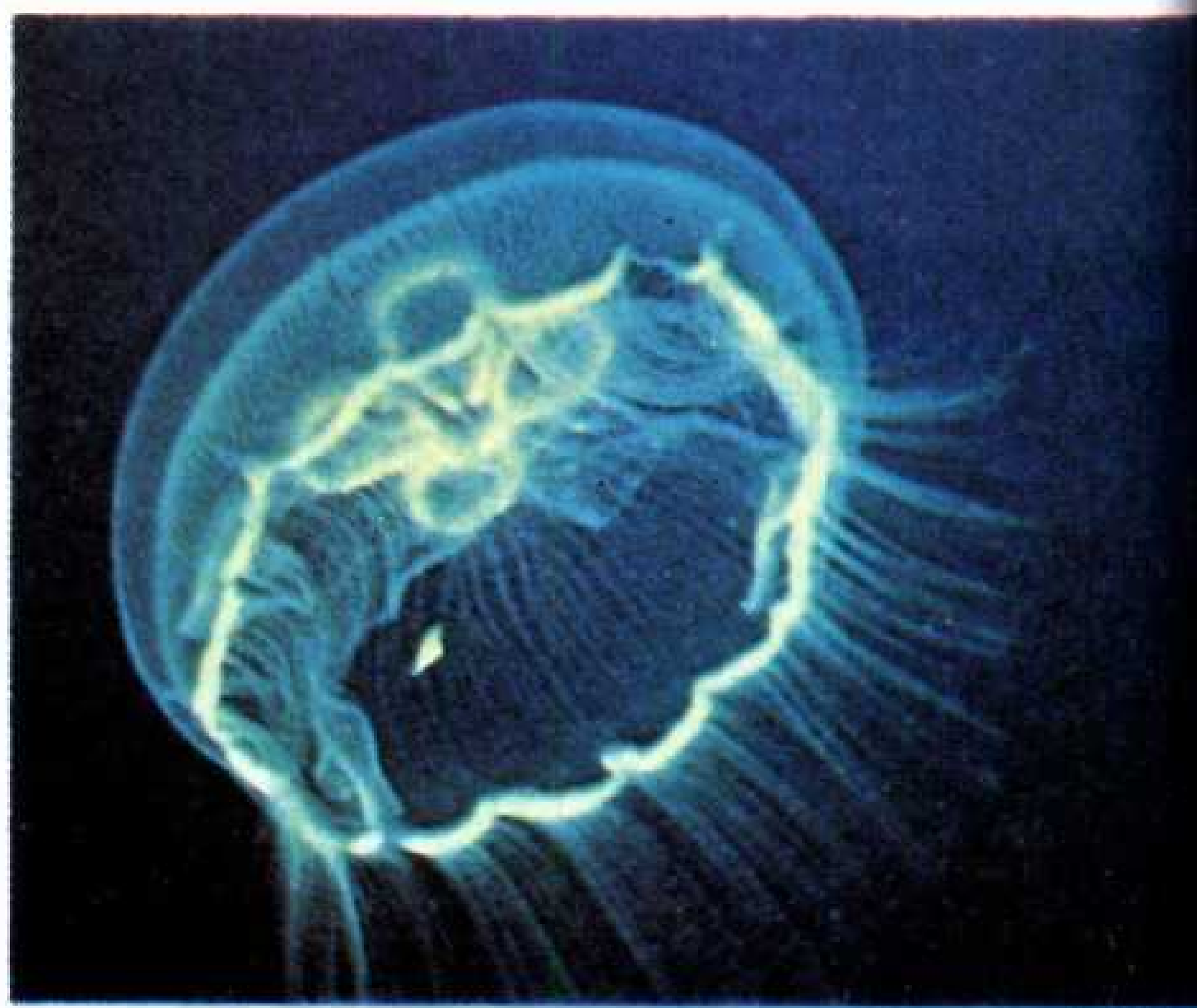
Los tentáculos de la fisalia son sumamente urticantes y tienen la función de aferrar y paralizar la presa. En estas imágenes se observan los movimientos de los tentáculos que suben y bajan, se estiran o se encogen como larguísimos muelles, para seguir los últimos estertores de los peces y crustáceos presos en sus espirales.

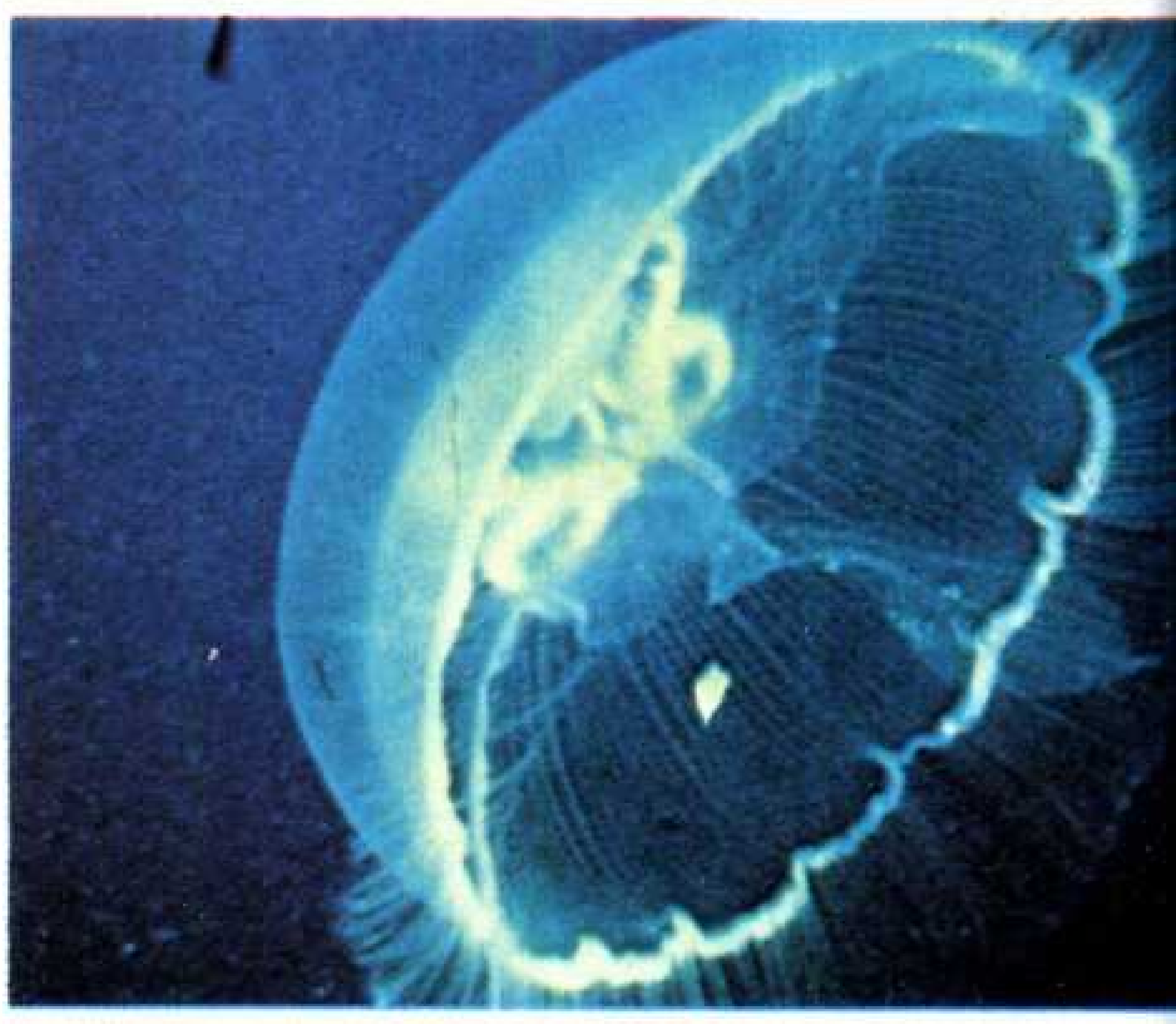
Animales transparentes

Las medusas, que pertenecen al *phylum* de los celentéreos, se cuentan entre los más antiguos y primitivos animales que pueblan las aguas del mar.
Su cuerpo está constituido por un estrato celular externo, llamado ectodermo, y por uno interno, el endodermo; entre ambos estratos hay una sustancia de sostén, la mesoglea.
Este cuerpo tiene una única cavidad que puede no estar dividida o bien presentarse compartimentada, y comunica con el exterior mediante una sola abertura que hace de boca. Algunos celentéreos, al llegar al estadio de larva, se fijan al fondo, mientras otros, como las medusas, son móviles y nadan libremente, con la abertura bucal vuelta hacia abajo y el fondo de la bolsa, la umbrela, vuelto hacia arriba. La mesoglea está constituida, como el resto del cuerpo, por más del 95 por 100 de agua. Esto confiere a las medusas ese aspecto delicado y frágil que, unido a los espléndidos colores que con frecuencia las adornan, las hacen cautivadoras. Llenas, pues, de agua, el peso específico de las



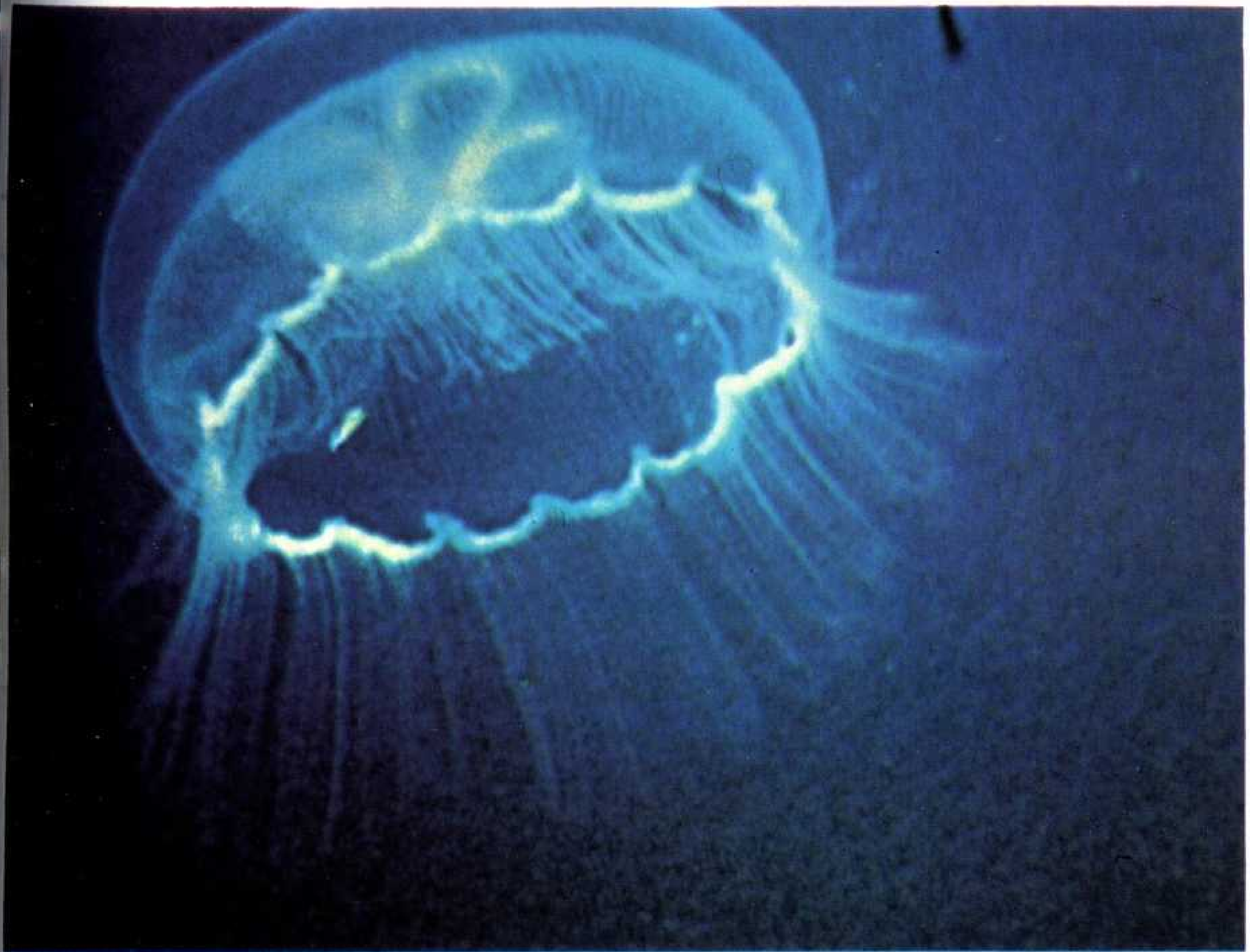




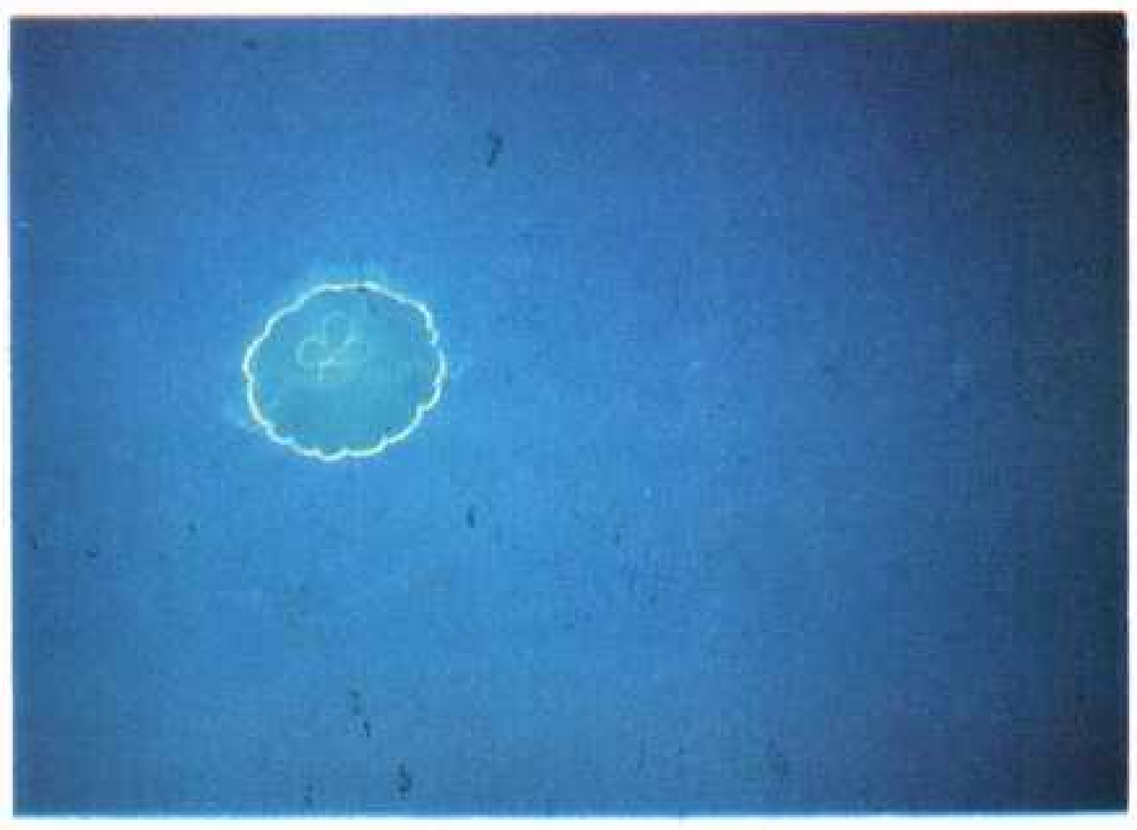


La umbrela palpitante de la medusa Aurelia aurita *acompaña a Cousteau durante las paradas de descompresión consecutivas a una inmersión en aguas del Caribe. Las contracciones de la umbrela y de los apéndices ciliados hacen moverse, con una especie de movimiento a reacción, a estos frágiles organismos, hechos casi enteramente de agua, de tenues y luminiscentes colores.*





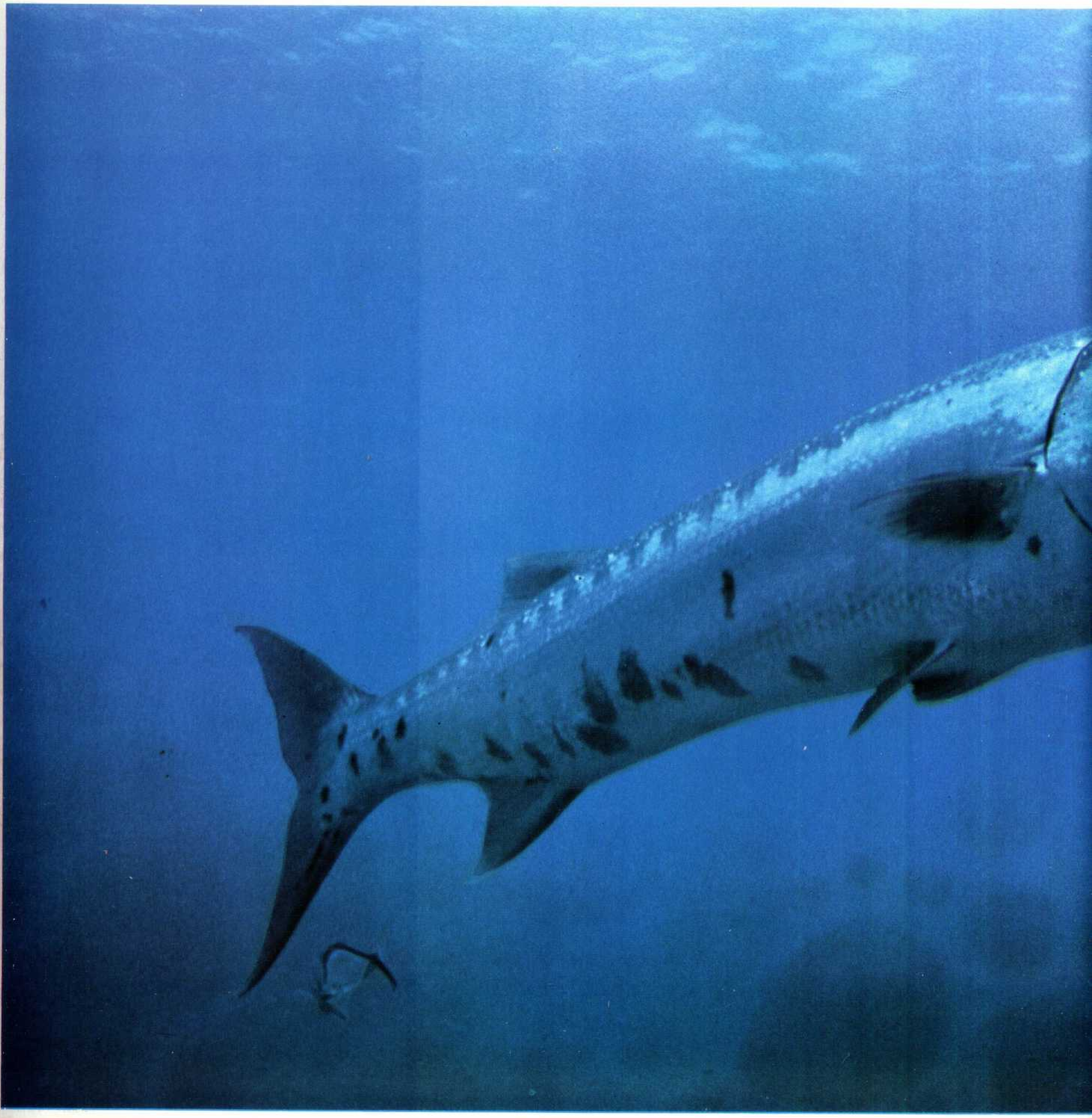




medusas se aproxima al del mar: respuesta a la necesidad que tienen estos animales de sostenerse en el medio en que viven.
Las medusas se mueven a reacción, contrayendo y dilatando la umbrela o sombrilla, pero no son veloces nadadoras; por lo general se dejan transportar por las corrientes. Cuando se mueven, sus movimientos son vacilantes e irregulares; contrayendo la umbrela comprimen el agua expulsándola por la orla inferior de la sombrilla y provocando así un movimiento ascensional; por el contrario, llenando la bolsa de agua se hunden poco a poco.
Estos celentéreos se reproducen por lo común sexualmente: los gametos móviles, espermatozoides, son transportados por el agua; al alcanzar los gametos femeninos, los fecundan. Pero las medusas pueden reproducirse también por gemación de pólipos, los hidrozoos; las medusas nacidas de esta manera, que producen huevos y espermatozoides, dan luego lugar a un nuevo pólipo.
En este ciclo de desarrollo, una generación de pólipos sedentarios alterna con otra de medusas libres, de la que se originan nuevamente pólipos sedentarios, y así sucesivamente: este fenómeno se conoce con el nombre de alternancia de generaciones.
Las medusas más grandes no pertenecen a la clase de los hidrozoos, sino a la de los escifozoos, que en algunas especies árticas presentan una umbrela con más de dos metros de diámetro. Con frecuencia forman imponentes bancos de muchos miles de individuos.
La *Pelagia noctiluca,* muy frecuente en aguas del Mediterráneo, de sombrilla semiesférica y de color que varía del púrpura pálido al rojo oscuro, forma a veces bancos de más de 45 kilómetros de largo. Esta medusa, cuya umbrela mide ocho centímetros de diámetro como máximo, reacciona a los estímulos emitiendo una fuerte luminiscencia. Un chorro de agua o las burbujas formadas por la estela del barco, como en diferentes ocasiones he podido contemplar con mis propios ojos desde la cubierta del *Calypso,* bastan para desencadenar esta reacción, cuya finalidad, al igual que los procesos químicos en que se basa, se desconoce.
Sin embargo, conviene mantenerse alerta y estar precavidos: los finísimos y transparentes tentáculos —y, por tanto, invisibles en el mar—, como hilos de nailon de hasta 10 metros, son sumamente urticantes incluso cuando ya ha muerto la *Pelagia noctiluca,* arrojada a la orilla por la resaca, porque, como ocurre en otras especies, el veneno de los tentáculos no desaparece de inmediato con la muerte.

Los «lucios de mar»

No es sólo del encuentro con la barracuda del que quiero hablar ahora, sino también del encuentro que los jóvenes buceadores adiestrados en el Mediterráneo, como por ejemplo los de nuestra escuela, tienen con los mares cálidos, los mares del coral.
A menudo me he divertido, y he vivido con ellos la misma emoción recordando la que experimenté muchos años antes, al contemplar la primera inmersión de los jóvenes submarinistas en el mar Rojo, en el Caribe o en el Indico. Se preparan cuidadosamente, como si, poniéndose el traje, las aletas, el visor y la escafandra celebraran un antiguo rito de iniciación. Luego, la zambullida: el agua, insólitamente templada, los acoge, mientras miríadas de burbujas les privan por un momento de la vista. Luego, el *shock*. Por más documentales vistos, narraciones oídas y descripciones leídas, el sumergirse de repente en el mundo fantasmagórico de los corales produce siempre una fortísima impresión. Miles de ojos escrutadores, de colores que deslumbran; no existen ya las distancias y se pueden rozar con la punta de los dedos los cuerpos delicados y sinuosos de los habitantes del mar.
Y de pronto, en ese ambiente, el encuentro con barracuda: ya se halle en un cardumen o en solitario, se produce de forma inesperada, imprevista. La barracuda pertenece a una familia de depredadores de costumbres pelágicas, la familia de los esfirénidos. Son perciformes que se mantienen generalmente en la franja costera de los mares tropicales y que durante

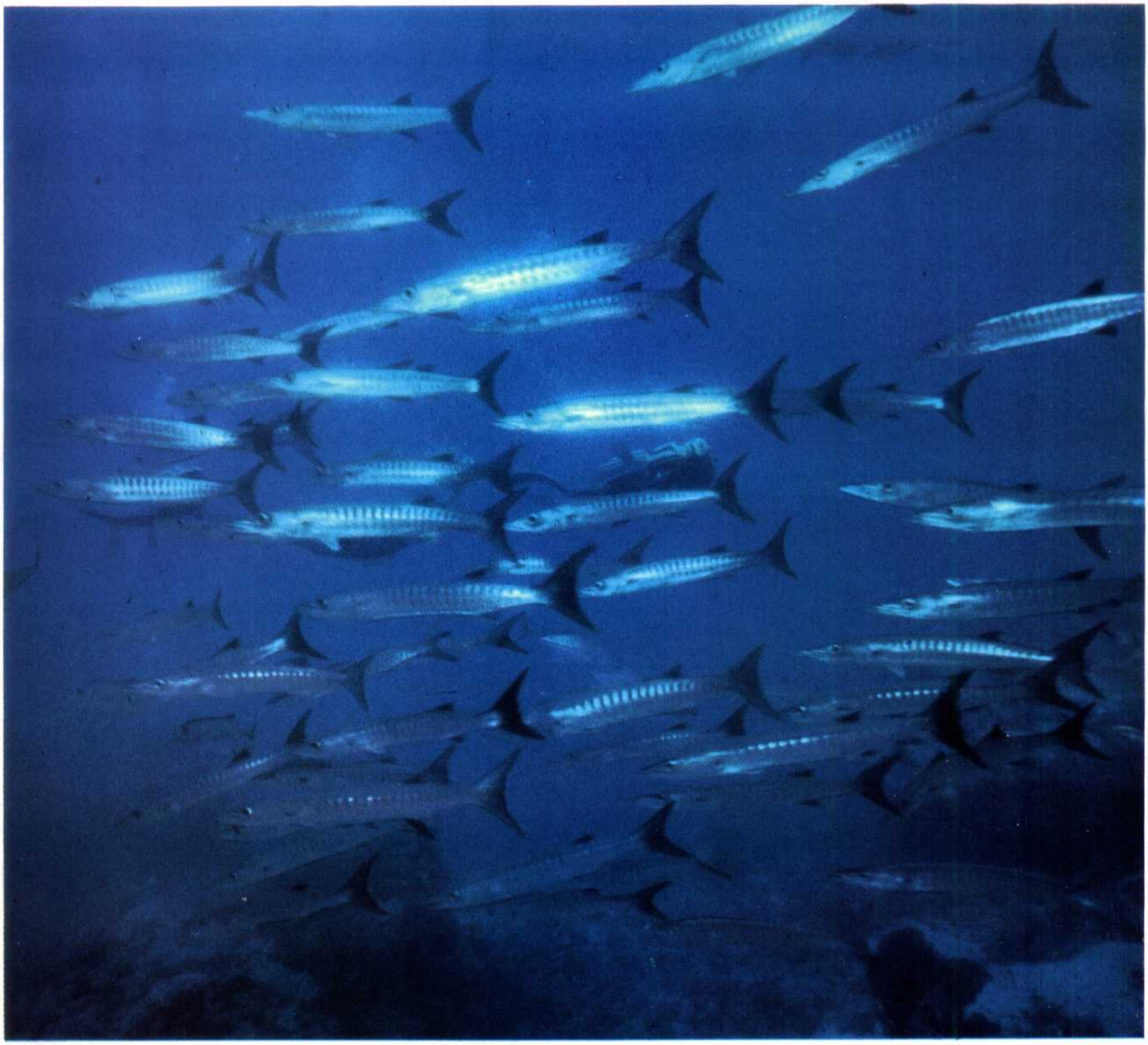


los meses de verano, cuando emprenden largas migraciones en busca de alimento (constituido preferentemente por peces gregarios), se aventuran hasta las zonas templadas septentrionales y meridionales. Tienen el cuerpo —alargado y semejante, a primera vista, al de los lucios, de donde derivan sus otros nombres de «lucio de mar» y «picuda»— cubierto de pequeñas escamas; la boca, ancha y de corte horizontal, está provista de dientes cónicos cortantes y bien desarrollados, sobre todo los anteriores, entre los que sobresalen algunos de forma parecida a la de los caninos y que tienen por función esencial aferrar y sostener las presas.

Los buceadores deben cuidarse mucho de estos magníficos peces, sobre todo de las especies que habitan los mares tropicales y que alcanzan a veces los tres metros de longitud, porque son imprevisibles, al igual que los tiburones, pero más curiosos, y tienden a seguir al hombre mucho trecho, valiéndose más de la vista que del olfato y sintiéndose por esto atraídos por todo lo que es colorido y se mueve. Acostumbran a lanzar un solo ataque, en recuerdo del cual dejan una herida de bordes no dentados y muy dolorosa.

La picuda es artera, desconfiada, peligrosa, pues, tanto en la reacción frente a un peligro como en el ataque directo, la barracuda actúa generalmente en aguas someras, movidas y preferiblemente turbias, donde se encuentra a gusto y se desenvuelve ágilmente, insuperable en la velocidad del salto y en la sabiduría con que prepara sus jugadas. Su musculatura siluriforme esconde una masa com-





pacta de músculos formidables que manejan una amplia cola en abanico, eficacísimo órgano propulsor.
La especie cuyas costumbres se conocen mejor es la barracuda de California, de 1,5 metros de longitud como máximo. Pasa los meses de invierno en las aguas costeras mexicanas y, al llegar la primavera, se desplaza en bancos compuestos por innumerables individuos a lo largo de la costa y emigra hacia el norte, donde desova entre abril y septiembre. Pone los huevos en varias fases sucesivas.
Las hembras llegan a la madurez sexual al cabo de tres o cuatro años de vida y son fecundadas por machos maduros sólo después del segundo o tercer año. Esta es la especie cuya carne es más apreciada y, por esta razón, es pescada a lo largo de las costas mexicanas en todas las épocas del año, aunque más al norte o más al sur según la estación.
Siempre dominando la situación, dueña y señora casi induscutible del hábitat a menudo reservado a los tiburones, capaz de conocer a distancia si una posible presa está en dificultades captando con su altamente desarrollada línea lateral hasta las más débiles vibraciones a través de un fragor ensordecedor, la barracuda se lanza sobre el desventurado con un ímpetu que no admite fracasos.
En la plenitud de su salud y sus fuerzas, este pez es un monstruo de potencia y de velocidad, temido y evitado en lo posible incluso por especies de mayor tamaño. Pero cuando está debilitado por heridas o por algunas enfermedades que a veces le afectan, o por la edad, se torna a su vez en presa del gran tiburón que, atraído por el fulgor de su argénteo lomo que refleja los rayos del sol, lo acecha, pronto a atacarle en cuanto advierta la menor señal de debilidad en la barracuda.

Ante el objetivo de la cámara fotográfica desfila un banco de barracudas de argénteo fuselaje. En la fotografía de las páginas anteriores, un espléndido ejemplar aislado parece observar curiosamente a los invasores de su reino submarino.



ENTRE PECES, CANGREJOS Y CONCHAS

La danza de los cangrejos





No es difícil encontrarlos. Los conocemos por haberlos visto, solos o en grupo, pasear con aire un tanto ridículo por las rocas o la playa; incluso alguien, alguna vez, ha sido sorprendido por la «mordedura» de sus tenazas, robustas hasta en las especies más pequeñas, al haber pisado inadvertidamente a uno de estos crustáceos, o al levantar un montón de algas que la resaca abandonó en la playa, poniendo así al descubierto a sus habitantes.
A algunas personas les parecen animales de aspecto desagradable; a otras, animales interesantes, tanto en el aspecto del comportamiento como en el funcional. Se tiende a atribuir a los cangrejos un cierto grado de inteligencia. Determinados estudiosos han analizado recientemente su sistema nervioso y han concluido que pueden ser domesticados.
Generalmente perezosos y lentos en sus movimientos para procurarse el alimento o huir de un peligro, los cangrejos pueden saltar con gran presteza y correr hacia el agujero o precipitarse sobre la presa, que matan con sus fuertes pinzas.
Particularmente notable, desde todo punto de vista, es el nivel evolutivo de los ocipódidos que pueblan las cálidas playas tropicales, donde excavan galerías de hasta dos metros de profundidad, a menudo con dos salidas, construyendo a veces pirámides de arena para señalar su posición. Su vista es extraordinariamente aguda, pero lo que más interés reviste es su comportamiento. Los cangrejos violinistas, que pertenecen precisamente a esta familia y cuyo nombre científico es *Uca,* muestran un dimorfismo sexual muy acusado; lo que significa que la forma del cuerpo es diversa en la hembra y en el macho. Las hembras, en efecto, están dotadas de dos pinzas de igual dimensión con las cuales se llevan a la boca el fango del que extraen el alimento. Una vez hecha la selección entre el material comestible y las partículas desechables, la *Uca* recoge de la boca estas últimas, disponiéndolas a los lados del cuerpo de manera que, mientras va avanzando, forma dibujos perfectamente geométricos.
Los machos, en cambio, poseen una sola pinza adaptada para buscar el alimento; la otra, mucho más desarrollada, la usan para cortejar a las hembras, con un comportamiento que varía de una a otra especie, pero que siempre es muy espectacular. Algunos cangrejos extienden la











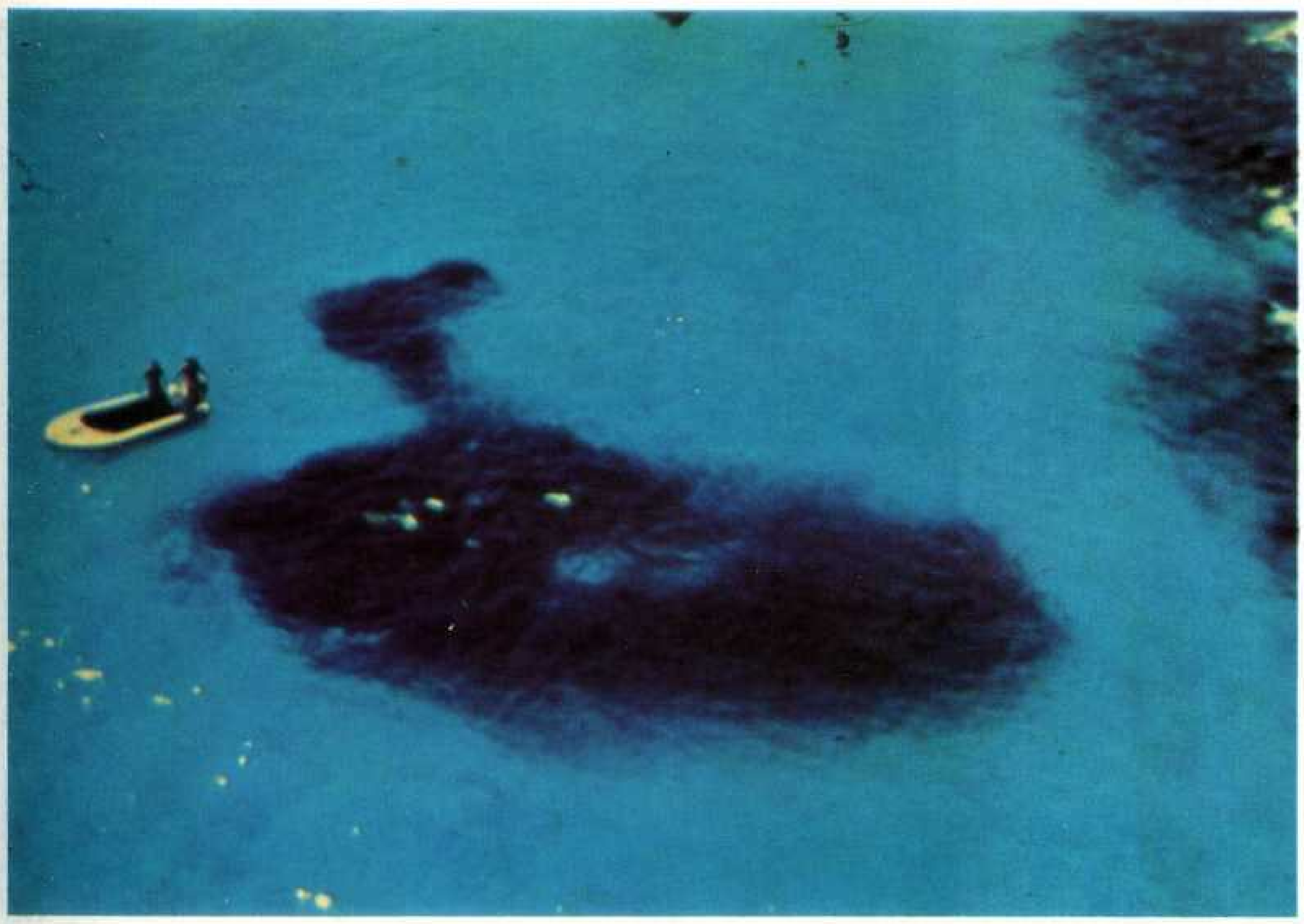
En las imágenes de la página anterior y arriba, un ejército de cangrejos rojos que trepan por el cuerpo del buceador. A la derecha, un cangrejo en su agujero (arriba) y con su presa (abajo).

pinza por encima del cuerpo, manteniéndolo en equilibrio sobre la punta de las patas; otros saltan agitando la pinza en sentido vertical con desenfrenada energía; otros, finalmente, extienden hacia adelante ambas tenazas..., y se ponen a bailar.

Cuando la hembra, conquistada por estos esfuerzos «irresistibles», está dispuesta a aparearse, el macho entra en el agujero seguido de su novia, y se consuma el matrimonio. Este tipo de cortejo por parte del cangrejo violinista tiene lugar de día, cuando las hembras pueden contemplar a gusto el espectáculo; de noche, o en las zonas oscuras por la vegetación muy espesa, los machos actúan de forma diferente, esto es, transmitiendo a la hembra señales acústicas. Los *Uca* emiten señales golpeando con la tenaza grande conforme a sistemas típicos de cada especie, de idéntica manera a como los indígenas golpean el tantán. Sonidos, sin embargo, que sólo se usan para cortejar; un determinado ritmo de percusión significa, por ejemplo, «¡ojo, machos, este es mi territorio!» Los ritmos son tan diferentes, que incluso en zonas pobladas por muchas especies cada una puede reconocer perfectamente a los propios congéneres.

Encuentro en verdad emocionante el de los científicos con los cangrejos: habiendo logrado imitar los códigos típicos de las varias especies, algunos estudiosos pueden dialogar efectivamente con estos crustáceos y lanzarles señales que llegan a comprender perfectamente y a las que responden con el comportamiento apropiado.

Un muro de peces



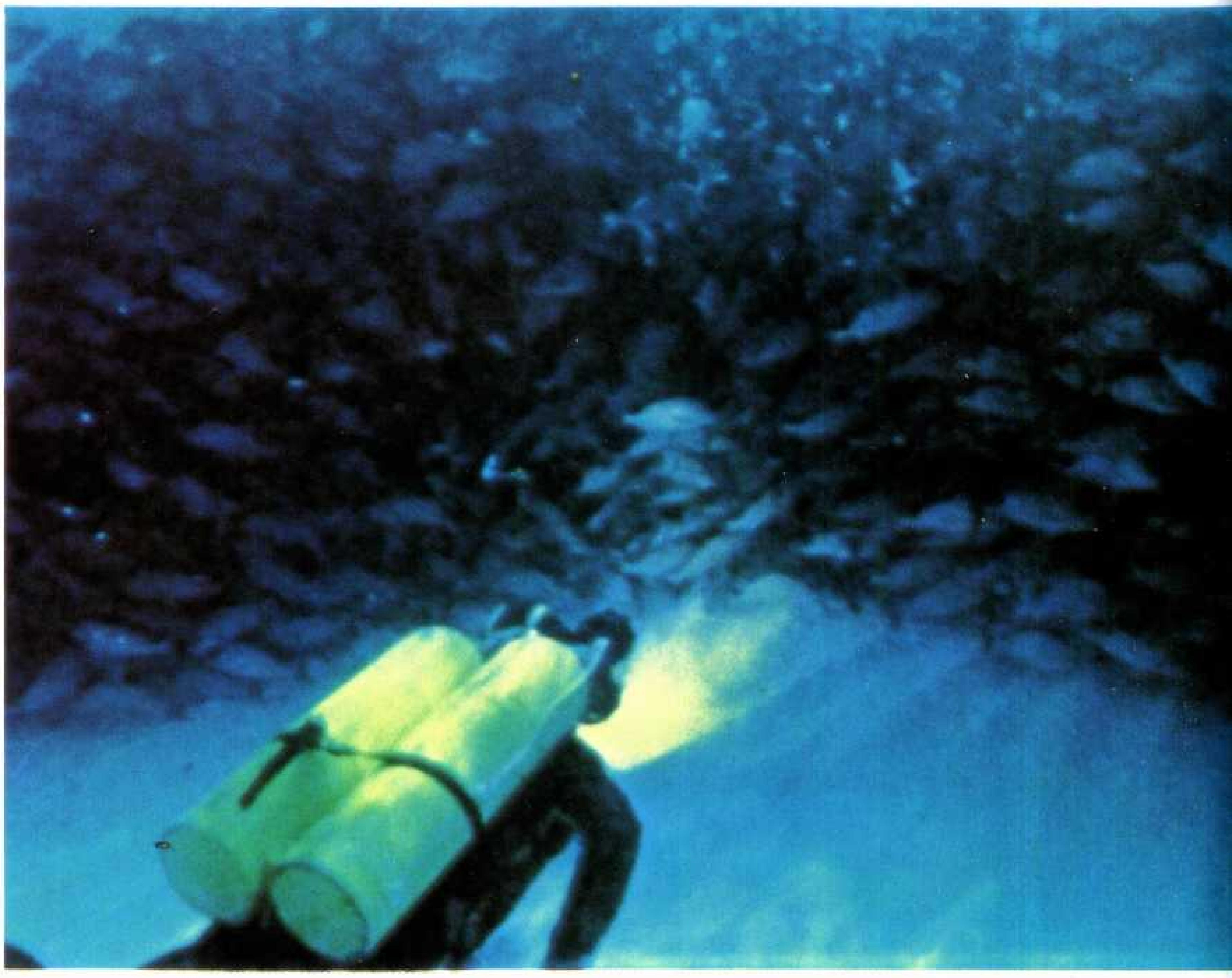


UNA enorme masa, cuyas formas evocan a las de un monstruo marino, se desplaza lentamente en una zona poco profunda, destacándose claramente contra el fondo de arena blanca.

Nos acercamos con nuestras lámparas y nuestras cámaras de cine. Es una masa viva cuyos contornos difícilmente distinguimos. Parece casi una mancha de petróleo, uno de esos maléficos manchones que flotan en los océanos millas y millas, para acabar luego sobre las playas y rocas tendidos como negras toallas pegajosas, matando la vida que pululaba antes de su llegada.

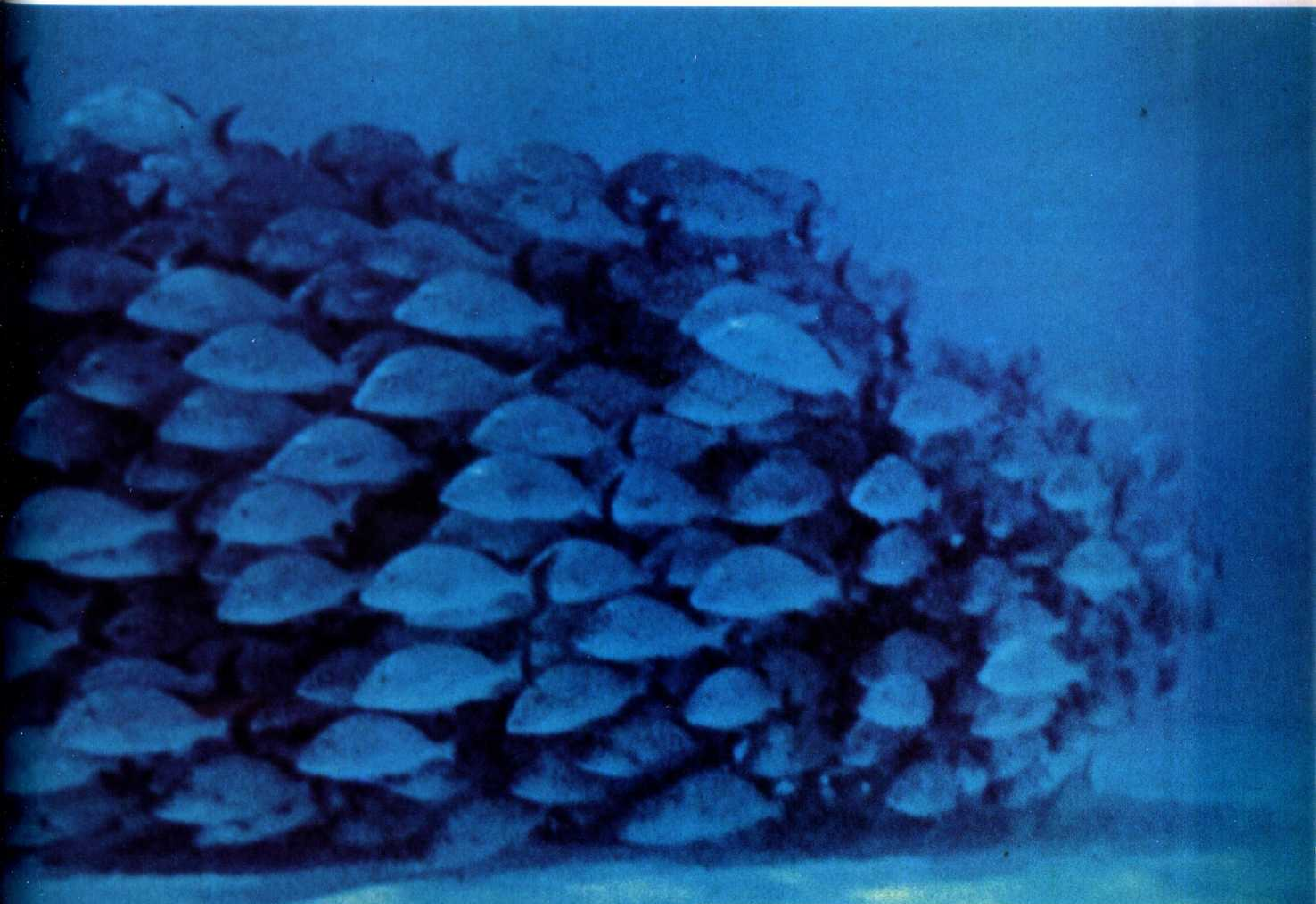
Pero aquí estamos en isla Mujeres: frente a las costas de la península de Yucatán, en el estado mexicano de Quintana Roo, en una zona del mar donde no existe contaminación semejante. Entonces, ¿qué significa este muro flotante, este desmesurado y multiforme monstruo marino?

Ante nosotros desfila una pared de centenares de miles de peces, moviéndose al unísono como células de un único organismo. Son peces gruñidores blancos —cuyo nombre científico es *Haemulon parra*—, así llamados por la mancha blanca que ostentan en la parte superior del cuerpo y por los gruñidos que emiten rechinando los dientes. Los gruñidos, que bajo el agua sólo se pueden captar mediante particulares hidrófonos, se hacen fuertes y claros cuando a los gruñidores se les saca del agua. Se diría entonces que estos sonidos indican miedo; pero, como el pez gruñe también cuando vaga tranquilo en su propio hábitat natural, ta-

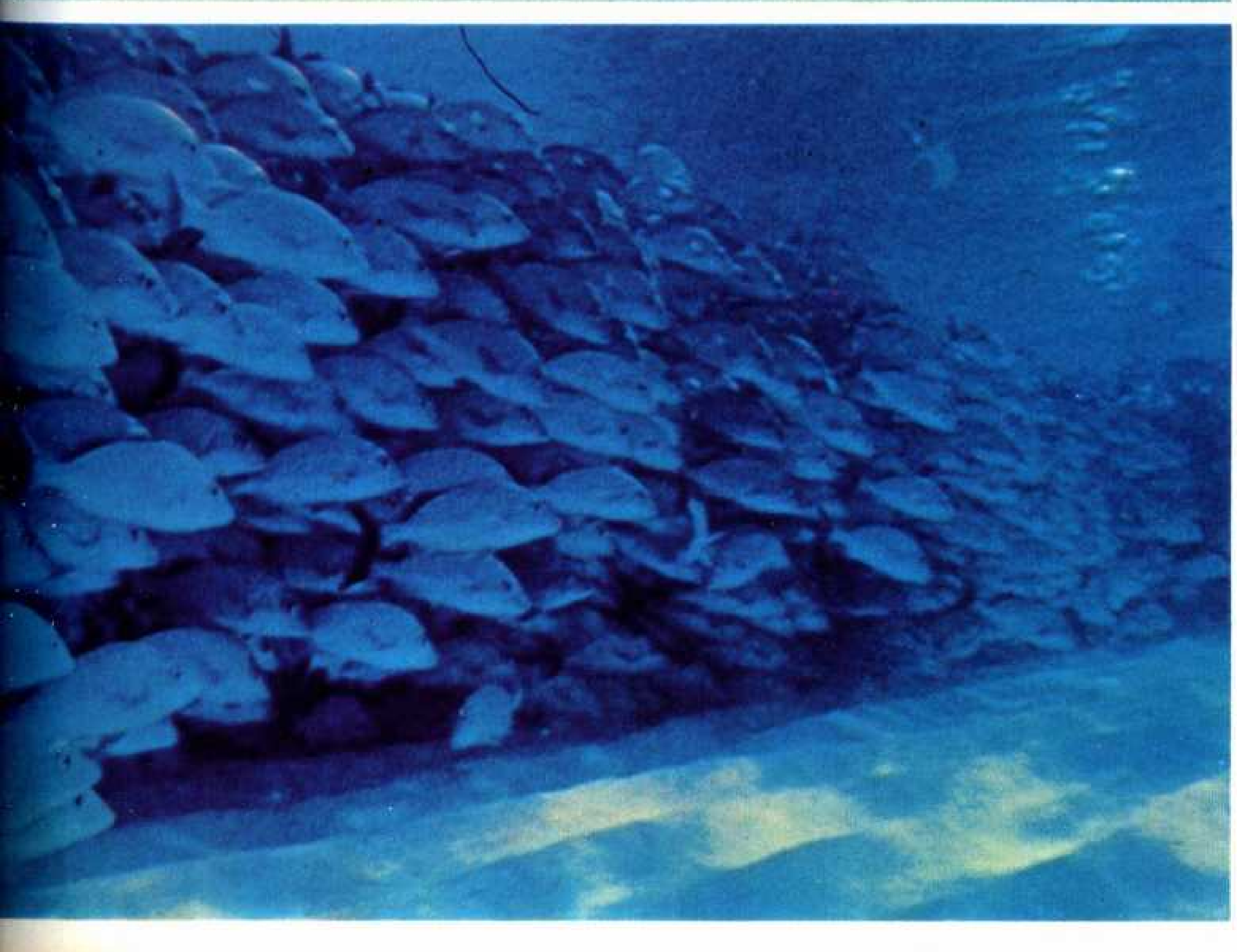




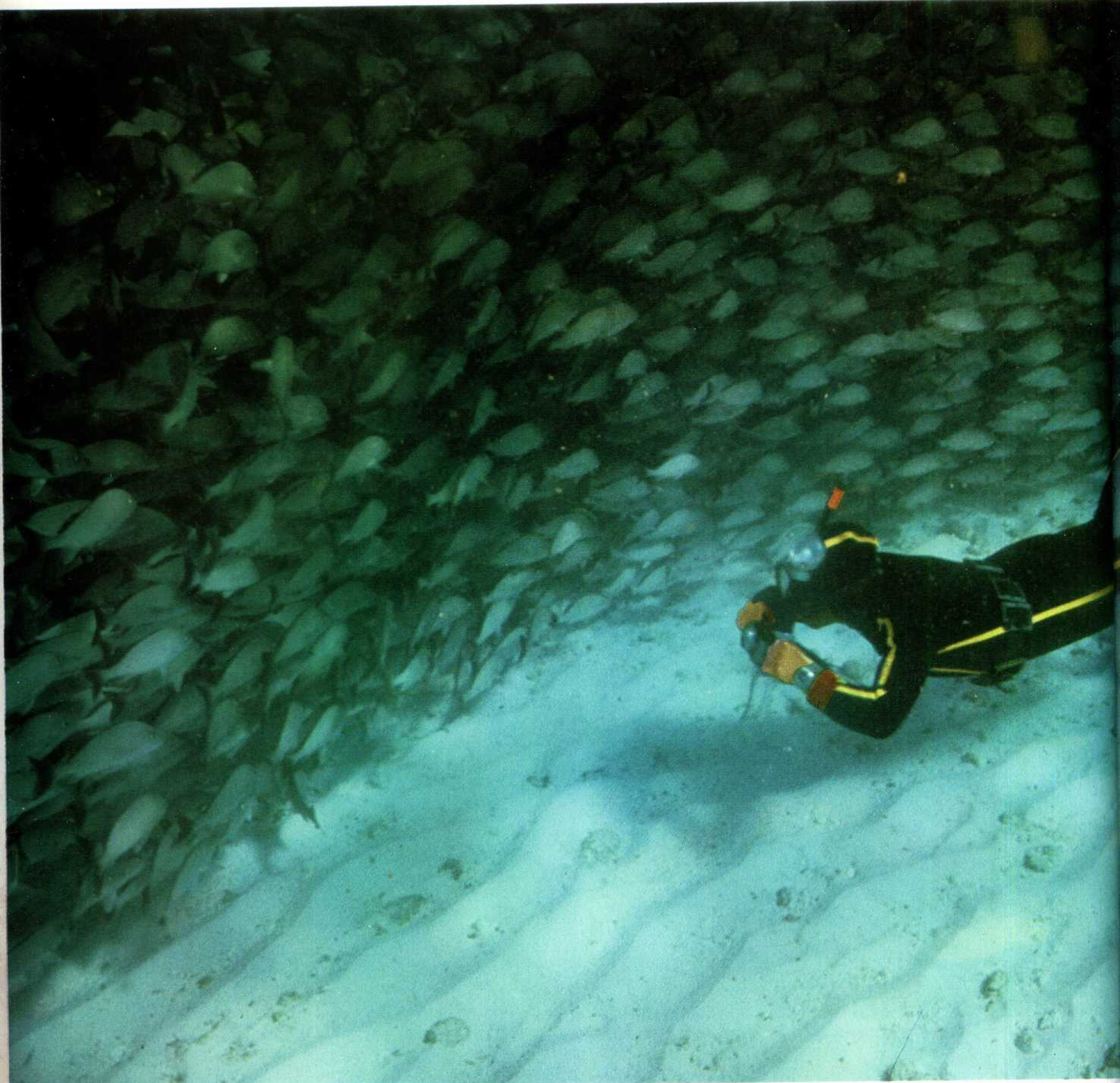
Localizada desde el helicóptero una mancha oscura en la extensión azul del mar (arriba), los buceadores del Calypso *se sumergen para descubrir su naturaleza: se trata de un densísimo banco de peces.*











les sonidos deben tener significados diversos, según los momentos y circunstancias.
Estos peces viven siempre en bancos numerosos. Sin embargo, la pared que tenemos ahora ante nosotros es particularmente grande, compuesta por un número enorme, se diría que casi infinito, de animales. ¿Por qué? No será por razones alimentarias, porque en estos fondos arenosos apenas hay crustáceos o pececillos, presas habituales de los hemulones. ¿Se trata entonces de una reunión nupcial? Es evidente que no hay hembras en trance de desovar, ni machos en trance de fecundarlas; sin embargo, es posible que los peces naden juntos en el transcurso del año para tener la certeza de encontrar pareja al llegar a la época de celo. Según otra teoría, la masa compacta de peces constituiría una formación capaz de ahuyentar a los depredadores. Pero nosotros mismos podemos advertir que no hay depredadores en las inmediaciones. Resulta divertido observar, cuando un buceador o un pez tratan de penetrar entre la pared viviente, cómo ésta, cual el mar Rojo ante los hebreos cuando huían de Egipto, se abre como formando un corredor estrecho, pero suficiente para permitir el paso del intruso, para cerrar luego filas a sus espaldas. Según ciertos etólogos, esta maniobra serviría sólo para desconcertar al enemigo.
Nosotros los hombres nos permitimos a menudo formular juicios muy simplistas sobre los animales. Tendemos a atribuirles sentimientos humanos, o los menospreciamos juzgándolos capaces únicamente de comportamientos elementales: búsqueda del alimento, defensa del territorio e instinto de reproducción.









El banco de peces ofrece una ocasión inesperada para fotografiar de cerca las espléndidas libreas de estos habitantes de los mares tropicales.

Los animales no sólo poseen sentidos en ciertos casos más complejos que los nuestros, sino que cada individuo tiene su propia personalidad que nos resulta muy difícil discernir. En el compacto banco de peces gruñidores, cada uno vive por cuenta propia el destino colectivo. Encuentros como éste no hacen sino espolear —si hiciera falta— nuestra curiosidad por el mar y sus misterios.

La hospitalidad de la anémona

Si queremos encontrar los paces payaso, también llamados anfipriones, hay que buscarlos en su casa. Y su casa se halla en un lugar poco recomendable, entre los tentáculos de la anémona de mar, ese animal que parece una flor que surge de las rocas sumergidas, ese manojo de tiernos y maravillosos pétalos que ondean en el agua límpida de todos los mares del mundo, tanto en aguas superficiales como a profundidades de miles de metros. Pero la anémona es engañosa: bajo esta apariencia, todo esplendor y fascinación esconde, en cada tentáculo o pétalo, una serie de nematocistos que, al aproximarse un peligro o una presa, emiten una sustancia tóxica que paraliza al animal, del que la anémona se alimenta.

La anémona de mar —o, más exactamente, la actinia— es un animal fijo, es decir, que vive adherido al fondo sin posibilidad alguna de desplazarse. Así espera a que larvas de crustáceos, peces, estrellas de mar, atraídos por sus colores, por el ondear de los tentáculos y por su forma parecida a minúsculos gusanos, se acerquen y caigan en una trampa de la que raramente logran escapar. Incluso animales grandes, que con sus fauces podrían comerse las actinias de un gran bocado, hacen, en cambio, todo lo posible para rehuirlas: podría matarlos el terrible líquido urticante, que provoca incluso en el hombre molestias y dolores.

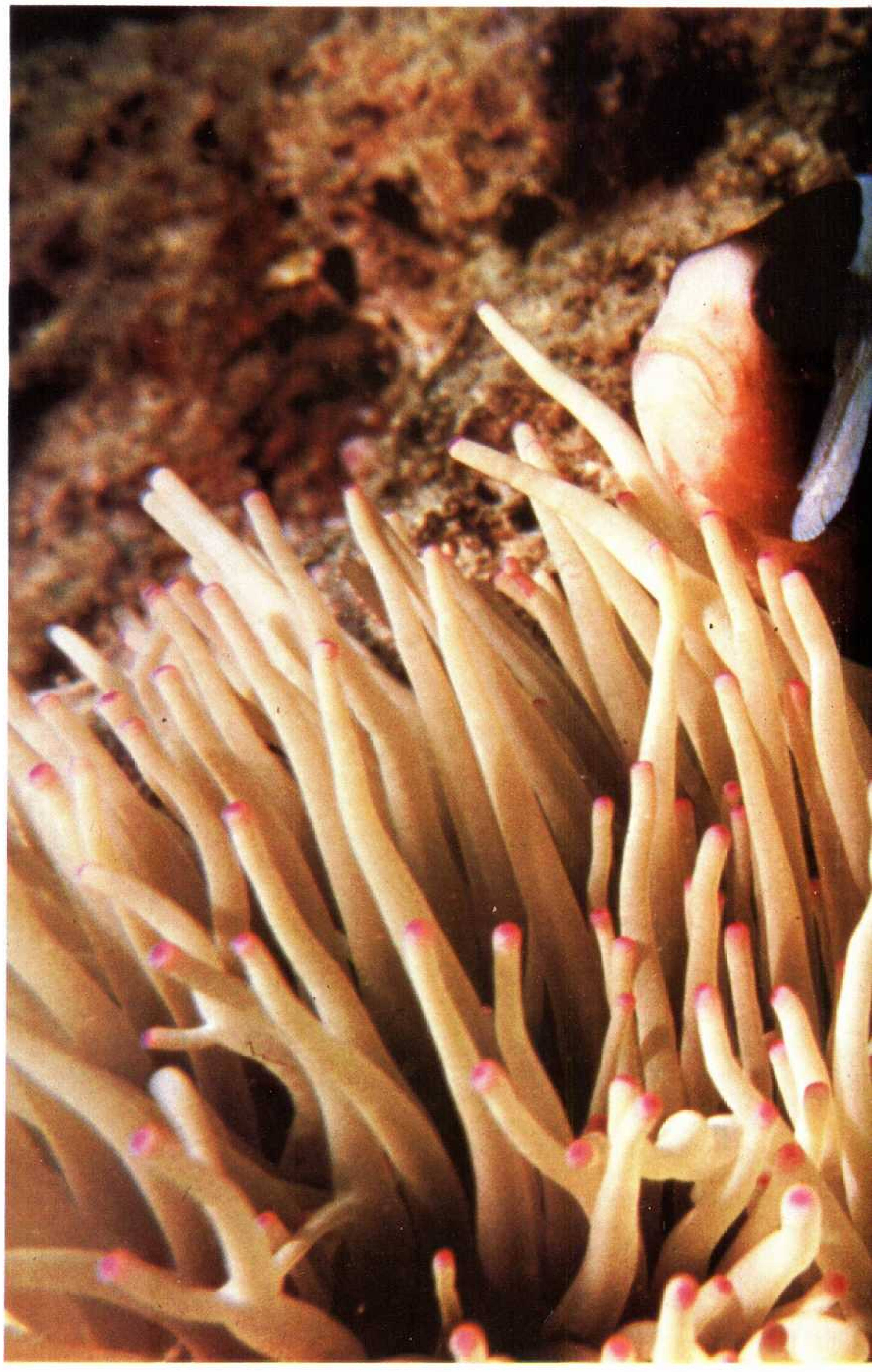
En cambio, el pequeño pez payaso, inmune a estos peligros, ha establecido sus reales precisamente en esta especie de campo minado.

Vamos a buscarlo y lo encontramos rondando en las inmediaciones de la anémona, o entre los tentáculos que tan bien lo protegen de los depredadores. A cambio de la hospitalidad que de él recibe, parece que el pez atrae hacia su huésped otras criaturas, limpiándole también y «podándole», esto es, arrancándole los tentáculos inútiles que han enfermado.

Desconocemos en qué consiste realmente la simbiosis creada entre dos animales tan distantes en la escala biológica. El pez, que pertenece a la amplísima familia de los pomacéntridos y que vive preferentemente en el océano Indico y en el Pacífico occidental, se mueve, duerme y se refugia entre los tentáculos de la actinia, o penetra incluso en su corona tentacular, en cuyo centro se abre la boca para llegar hasta la cavidad gastrovascular, sin que la «flor» reaccione lo más mínimo, a menos que se trate de individuos débiles o enfermos, que son entonces paralizados y devorados. Como el pez ayuda a la actinia a librarse de las ramas secas, parece también que la actinia ayuda a la especie de los peces payaso a librarse de los individuos más débiles.

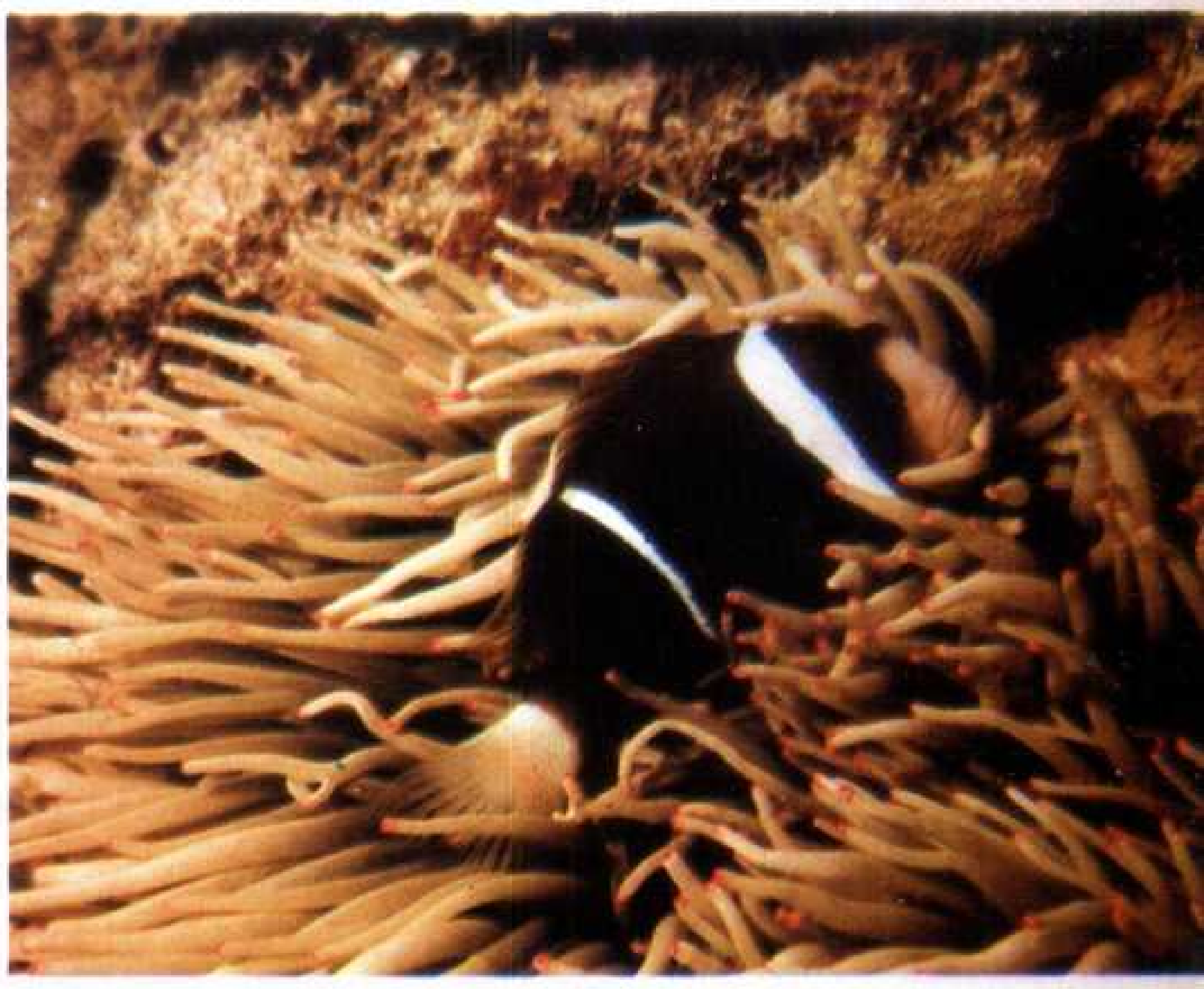










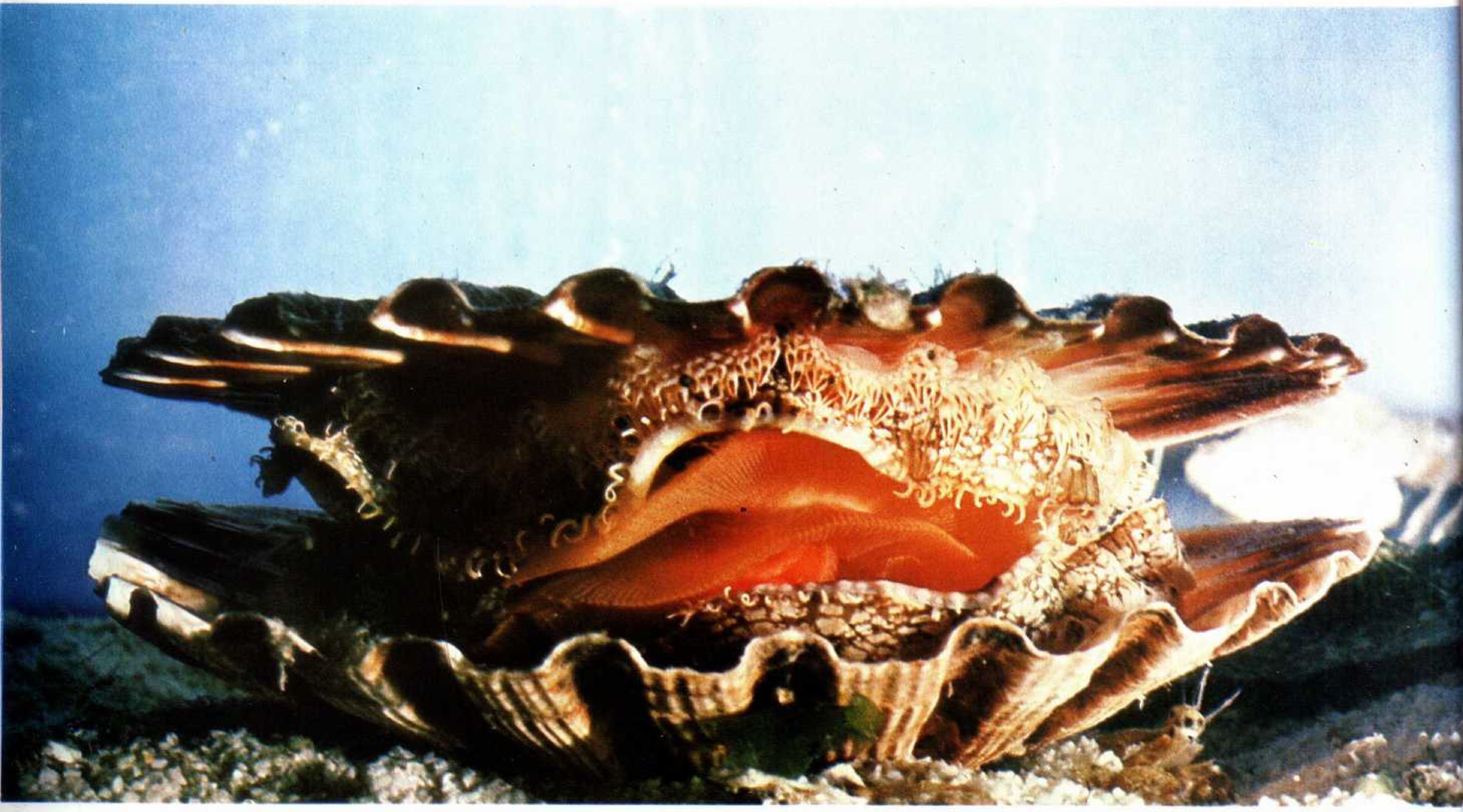


El intercambio de «cumplidos» entre el pez payaso y la anémona de mar no es un espectáculo insólito, y las fotos muestran algunos momentos de esta feliz convivencia.



No se sabe exactamente mediante qué mecanismo el pez payaso logra evitar el veneno de la actinia. Parece que la piel del pez está cubierta de una sustancia protectora que impide que absorba las sustancias urticantes. Es interesante subrayar también que el pez desova al pie mismo del amigo, que repliega sus tentáculos para proteger los huevos. Según ciertos estudiosos, cada especie de pez payaso podría vivir sólo con una determinada especie de actinia, pero se ha comprobado, igualmente, que en el acuario estos pomacéntridos se adaptan a convivir, sin mayores miramientos, con la especie que allí se encuentra. Podría tratarse, sin embargo, de una situación que se produce únicamente en cautividad, cuando al pez no le queda otra alternativa. La vida del pez payaso está regulada generalmente por el ciclo de las horas diurnas y nocturnas. Activos de día, se alejan poco de su viviente morada, cuidando de ahuyentar a cualquier intruso, para retirarse por la noche a su propio escondrijo dejando siempre a alguno de guardia. Es tan fuerte la correlación entre su actividad de búsqueda del alimento y la luz, que puede comprobarse cómo en los días nublados, o cuando el agua está turbia, estos peces comen más lentamente.
Sólo cuando la comida en los alrededores de su casa se ha agotado por completo, el pez payaso se aventura más lejos, pero se advierte que la distancia del refugio está siempre en relación directa con el tamaño del animal. Los pequeños y los más jóvenes permanecen resguardados entre los tentáculos de la actinia o como máximo se atreven a alguna rápida y prudente salida, como si sólo la seguridad que deriva de la fuerza madura del individuo adulto pudiera permitirles afrontar los riesgos que les esperan en el «mundo».

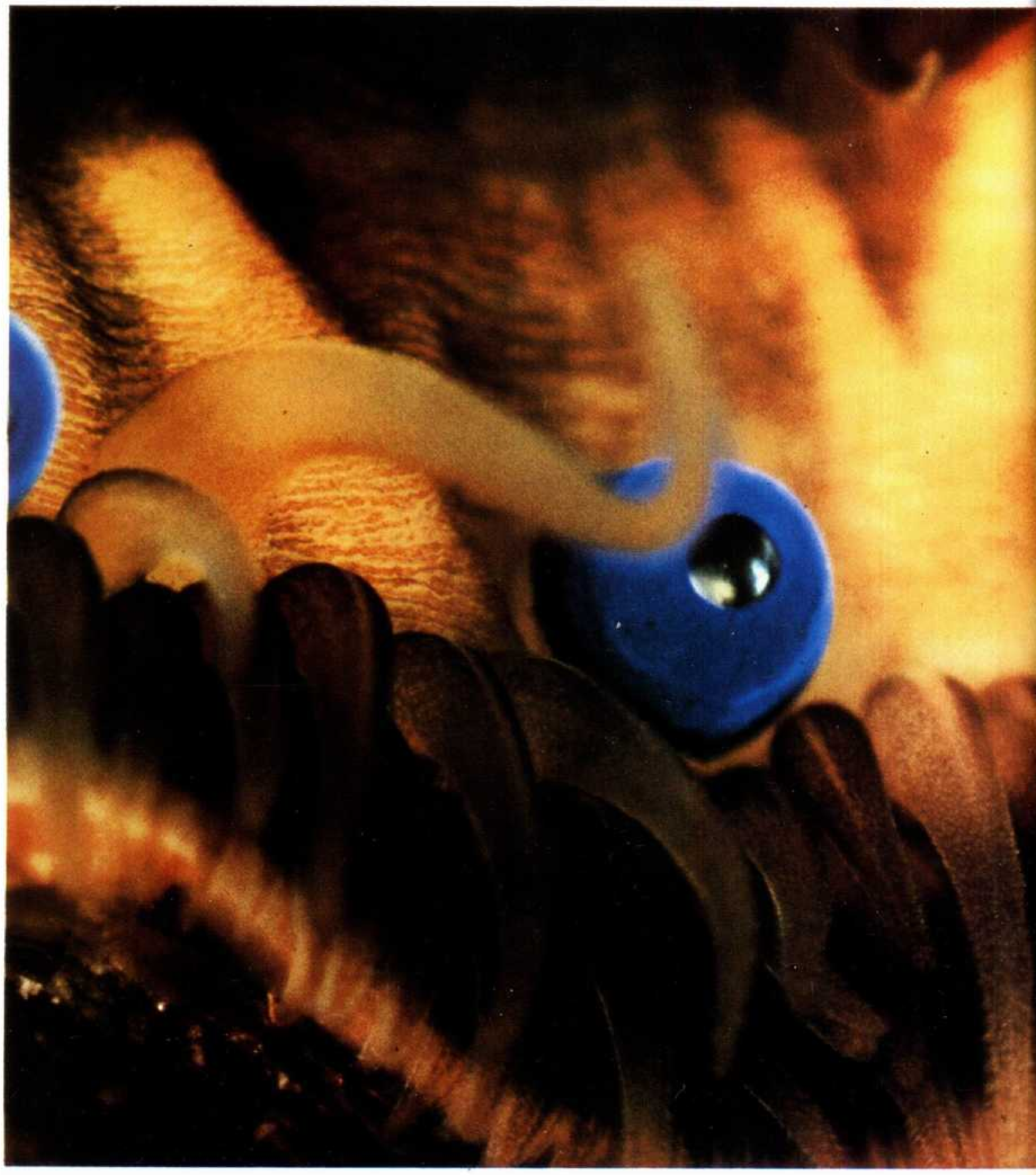
Conchas vivientes

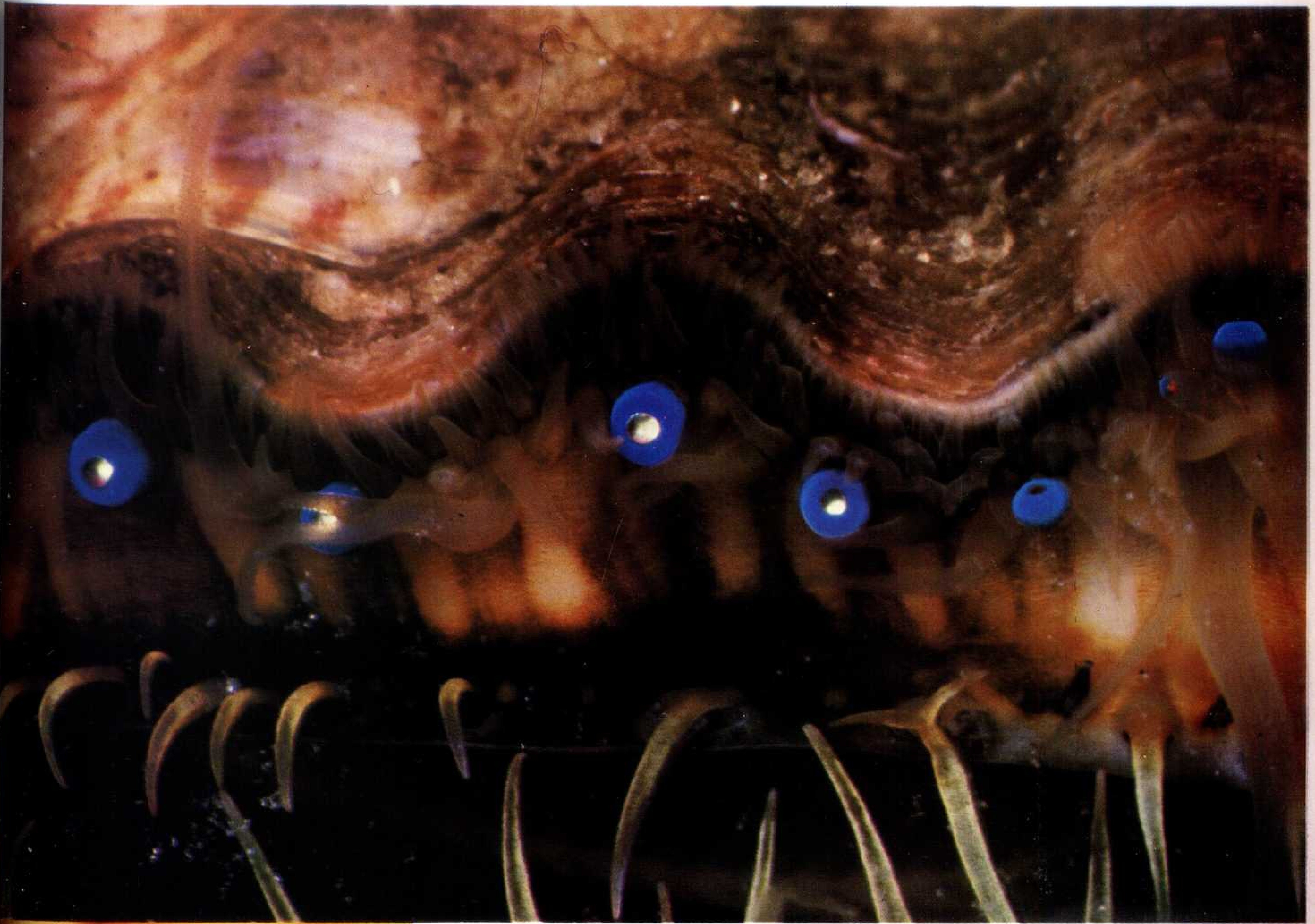


INCLUSO los que jamás han visto el mar y los que nunca han introducido la cabeza bajo el agua para admirar los dilatados paisajes submarinos conocen las conchas o caracolas. Y estamos tan acostumbrados a admirar las bellas y variadísimas formas y los llamativos o tenues colores, las superficies lisas o decoradas con relieves que casi parecen esculpidas o pulimentadas, sin el menor rastro de concreciones ni partes blandas, que nos olvidamos que no nacieron así de la tierra o del mar, cual si fueran formaciones geológicas, sino que son el maravilloso resultado de una secreción de animales, moluscos precisamente que nacieron, se alimentaron, se reprodujeron y murieron como cualquier otro ser viviente, dejando tras de sí, a la posteridad, esas magníficas formaciones calcáreas.

Habituado a vivir bajo el mar más que en la superficie, yo, en cambio, tengo siempre presente el hecho de que las conchas no son sino una parte, y no la más importante para sus funciones vitales, de animales cuya forma y género de vida he filmado y fotografiado en repetidas ocasiones.

En la Edad Media, los peregrinos de toda Europa, al volver de las regiones mediterráneas, llevaban las conchas de este molusco prendidas en el sombrero o en la capa, y entre ellos los fieles que volvían de su peregrinación a Santiago de Compostela: de esta costumbre deriva







Entre las sorpresas del mundo submarino hay que reseñar los extraordinarios órganos de los sentidos de la concha de peregrino. Este molusco bivalvo, en efecto, está dotado de tentáculos sensitivos (en la foto de la izquierda y aquí arriba), entre los cuales destacan, en azul intenso, los órganos de la vista: aunque parecen auténticas «pupilas», en realidad sólo son sensibles a la intensidad de la luz.

tanto el nombre vulgar como el científico, *Pecten jacobaeus,* de este molusco.
Como otros moluscos de la familia de los pectínidos, a la que pertenecen, estos bivalvos pueden moverse también libremente, abriendo y cerrando las dos valvas de la concha y nadando a tirones, con la parte de la «cerradura» hacia atrás y la entrada hacia adelante: al cerrar las valvas, el agua sale por ambos lados de la bisagra, impulsando al animal hacia adelante. Más que de nado, se hablaría así de movimiento en zigzag, que recuerda un poco al vuelo de las mariposas.
Las vieiras, o conchas de peregrino, con toda su belleza inerte, adolecen, no obstante, de falta ya no sólo de vida y de movimiento, sino de otro elemento sumamente hermoso: los ojos. Entre los numerosos tentáculos que adornan el borde del manto y ondean en el agua con la gracia de un ballet, sobresalen, en efecto, una serie de brillantes «ojos» azules, más exactamente manchas oculares, pequeños puntos azules que parecen minúsculas perlas. Con ojos semejantes, que varían en número y posición de uno a otro individuo, la concha de peregrino distingue la luz y la oscuridad, percibe también los movimientos, advirtiendo así si se acerca alguno de sus mortales enemigos, las estrellas de mar y los pulpos; a esta función colabora también el sentido del olfato.
Ver vivas las conchas, definidas con razón por muchos como los «joyeros del mar», verlas junto con su constructor, es un poco como ver vivo a un ser de otro planeta. Son inimaginables las formas, los colores y la fantasía de las ornamentaciones de estos moluscos.



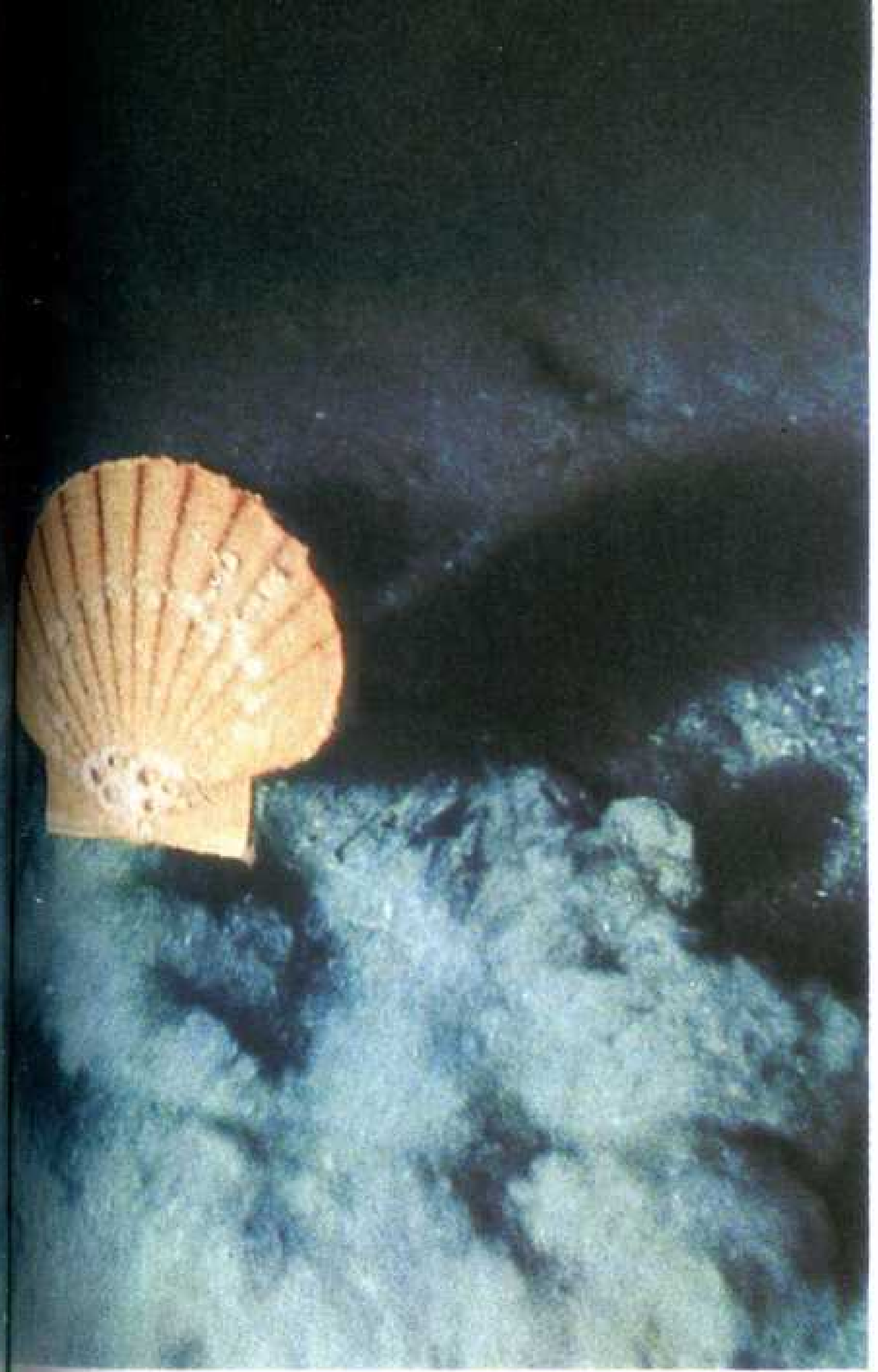









Adversario irreductible de la concha de peregrino es la estrella de mar, golosísima de su carne. Cuando un buceador coloca cerca una estrella (fotografía de arriba), el único sistema de defensa de la concha es la fuga precipitada no con un nadar propiamente dicho, sino con un movimiento a saltos, debido a la acción de abrirse y cerrarse de las valvas, como muestra esta secuencia.













Otros moluscos

ALGUNOS animales pasan escondidos casi toda su vida, por lo demás bastante breve desde el punto de vista humano. Entre éstos, los moluscos pertenecientes a la familia de los foládidos, también llamados barrenas por su costumbre de ponerse a buen recaudo excavando largas galerías en los sedimentos, en la madera e incluso en las rocas.

A lo largo de la costa del estado de Washington, en la parte noroccidental de Estados Unidos, vive el gigante de los bivalvos excavadores, que puede llegar a pesar casi seis kilogramos, escondido en galerías por él excavadas de más de un metro de longitud. Tales animales avanzan o retroceden o se mueven de arriba abajo escarbando hasta que logran excavar el agujero en el que se meten, mientras la galería continúa alargándose y ensanchándose a medida que crece el animal, que ha iniciado su trabajo ya hacia el final de su estado larvario y que proseguirá durante todo el período de crecimiento.

Más especializados todavía están los terénidos (teredos o bromas), temidos desde hace siglos por su capacidad, equiparable a la de las termitas de tan mala fama, de perforar y devastar la madera de las embarcaciones y de las construcciones portuarias. Reunidos en grandes grupos de varios miles de individuos, los llamados gusanos de los barcos amenazaron seriamente, en el invierno entre 1731 y 1732, la seguridad de Holanda: las estructuras de madera de los diques que protegen el país de los embates del mar quedaron tan dañadas, que se temió un derrumbe, con las inevitables consecuencias de inundaciones, destrucción y hambruna.

En las novelas de aventuras se describe frecuentemente a las tridacnas como sumamente peligrosas, y no porque sean agresivas, dado que su mole, que alcanza más de un metro de longitud y hasta 200 kilogramos de peso, las hace casi incapaces de alejarse del nicho que excavan en las rocas coralinas o en la arena. De aquí su actitud, siempre a la defensiva: a la menor señal de peligro, la tridacna cierra violentamente las valvas, que normalmente mantiene abiertas para llevar a cabo las funciones vitales. Dado su eficaz mimetismo sobre el fondo, que hace difícil descubrir al molusco a una cierta distancia, el hombre corre peligro de dejar un pie o una mano entre las valvas, cerradas con tremenda fuerza merced a un único músculo aductor, considerado por los amantes de las «delicias del mar» como un exquisito bocado. De hecho, si un objeto cualquiera cae entre las valvas de la concha, la única forma posible de sacarlo es cortando el músculo o destrozando la concha, pero, mientras tanto, los daños que se le ocasionan a este animal



son extraordinariamente devastadores. Un experimento que cualquiera puede llevar a cabo consiste en «estudiar» el comportamiento de las lapas, moluscos muy abundantes en nuestros mares. Animales sedentarios, pasan los cuatro años que la naturaleza les ha concedido de vida siempre en el mismo sitio, después de excavar, probablemente con ayuda de sustancias que ellos mismos segregan, un asiento perfectamente adaptado a su cuerpo. Permanecen inmóviles, aunque la bajamar los descubra, el sol los golpee inmisericorde o la lluvia amenace con alterar la concentración salina del agua que los rodea. Pero de noche se arrastran durante cuatro o cinco horas, avanzando siempre únicamente hacia la izquierda y describiendo un arco de un metro de diámetro como máximo, para luego, siguiendo el mismo recorrido del rastro mucoso, «retirarse a descansar». Sorprende también en estos moluscos la potencia del músculo podal en forma de herradura, que hace que el individuo pueda resistir una tracción ¡de 15 kilogramos! De una forma no del todo comprendida todavía por los estudiosos, las lapas pueden advertir a gran distancia la presencia de sus peores enemigos, las estrellas de mar. Entonces se preparan para defenderse, no ya huyendo, pues hemos dicho que su movilidad es casi nula, sino encerrándose en su concha, que las hace prácticamente invulnerables.

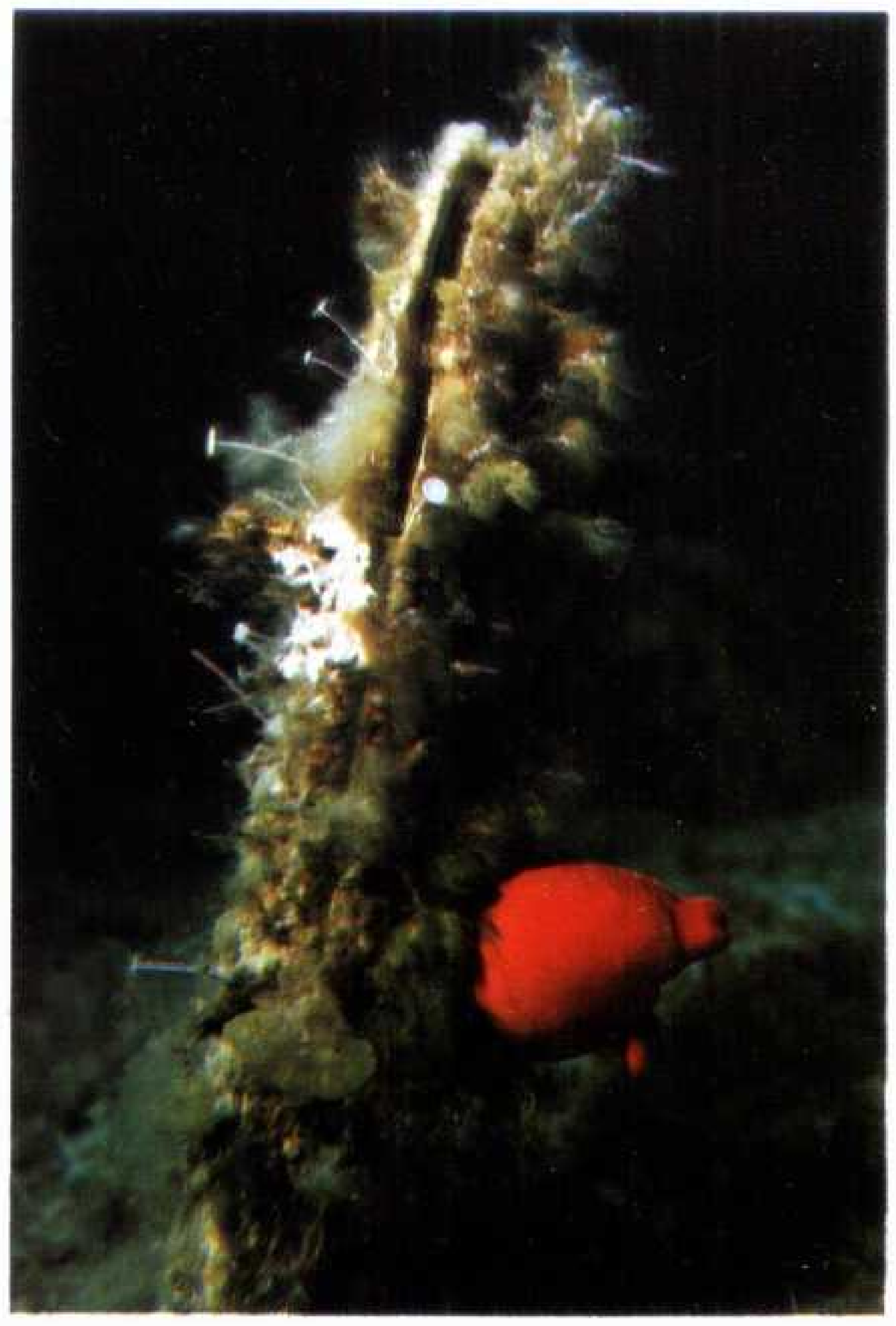


Uno de los más imponentes representantes de los bivalvos es la tridacna, o taclobo, cuya gigantesca concha encierra un cuerpo de color azul brillante. Particularmente grandes son los ejemplares que viven en el mar Rojo, que Cousteau y su equipo han fotografiado con frecuencia; capaces de vivir hasta cien años, estos moluscos pueden superar los 200 kilogramos de peso. Con las dos valvas dan poderosos mordiscos, sin posibilidad alguna de escapatoria.

Los haliótidos, de los que forman parte las orejas de mar, son en cambio unos espléndidos animales de concha madrepórica por dentro, con tintes que cambian del gris al azul o al rojo. Su belleza, además de la bondad de sus carnes, las hace presas muy apreciadas por los buceadores profesionales o los aficionados; abundan en todos los mares, incluso en el Mediterráneo, y resulta bastante fácil recoger un buen montón en pocas horas. Una singularidad de estos animales estriba en la extraordinaria fuerza de adherencia del pie, tan ancho como la concha, y que equivale a cuatro mil veces el peso del animal. Mientras en el Mediterráneo las formas más desarrolladas apenas superan los diez centímetros de longitud, girando en torno a los cinco o siete por término medio, en el Pacífico se encuentran algunas con más de 20 centímetros y con un peso correspondiente a su longitud. ¡Su fuerza, pues, es enorme! Su vida media es más bien larga, entre los diez y los trece años.





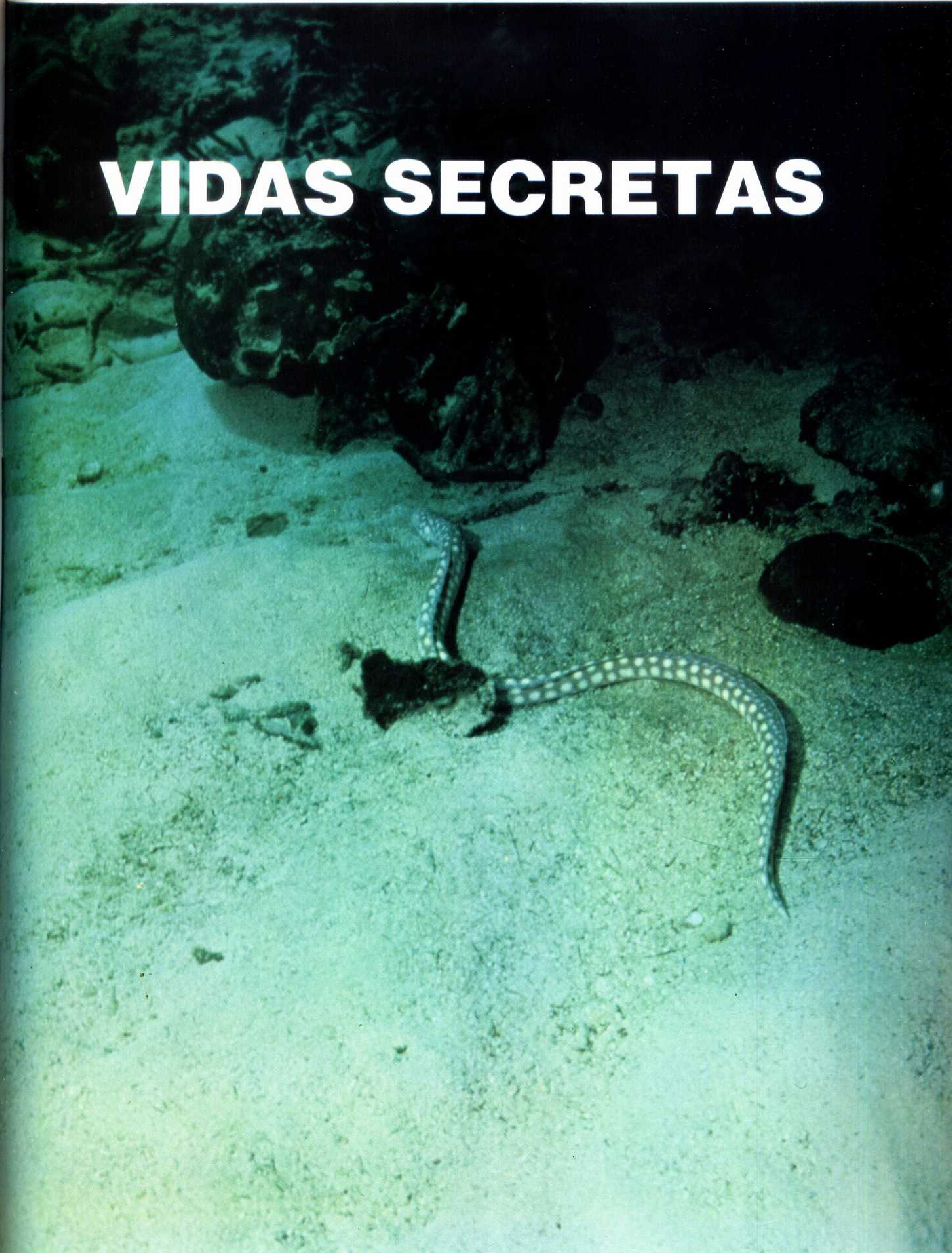


Este molusco, de hasta 70 centímetros de longitud, vive enterrado en una cuarta parte en la arena del fondo, al que se ancla con su largo biso. Se mimetiza con el ambiente dejando crecer sobre la valva algas incrustantes y otros organismos.



Los mejillones son bivalvos de carne sabrosa y rica en vitaminas, proteínas, sales minerales y otras sustancias, por lo que se consumen en gran número y son objeto incluso de intenso cultivo. Al igual que otros bivalvos, los mejillones segregan filamentos de una sustancia, el biso, que se endurece al contacto con el agua y que sirve para anclar al animal al sostén sobre el que pasa toda su vida. Pero también los mejillones se mueven de vez en cuando; para hacerlo, tienen que romper amarras mediante un golpe seco, cuyo ruido es tan fuerte que se puede registrar perfectamente.
Uno de estos bivalvos segrega un tipo de biso que puede ser tejido en una tela mórbida, sérica, de color pardo dorado, llamada precisamente seda marina. Hasta el siglo XIX, los habitantes de la isla de Malta y de las costas meridionales de Italia confeccionaban con ella guantes, corbatas y pañuelos, que exportaban a toda Europa. Nuestro viaje entre las conchas ha finalizado. En modo alguno pretendo haber agotado el tema; basta pensar que hasta hoy se han clasificado 124.000 especies de conchas, cuyas dimensiones varían entre un milímetro y 22 metros, y cuyas formas, hábitos de vida y características biológicas se cuentan entre las más variadas que imaginarse puedan en el mundo animal.

VIDAS SECRETAS



Las serpientes marinas







CADA día nos sumergíamos en las aguas turbias durante horas enteras, dejando sobre el puente del *Calypso* un calor que se hacía verdaderamente insoportable, aumentado todavía más por los frecuentes chaparrones y las tormentas de arena. La impresión que se produjo al contacto con el agua fría era demasiado violenta como para encontrarnos a gusto: sentíamos como una sacudida en el sistema nervioso. Más que de un refrigerio, se trataba de un latigazo...

En este ambiente submarino tan poco agradable escaseaban las formas de vida: unas pocas gorgonias, algunos peces incoloros y... serpientes. Nuestras primeras serpientes marinas.

Llegaban ondulantes, sin alejarse casi del fondo, cintas blancas y amarillas a rayas, contorneando el cuerpo de hasta dos metros de largo con la cabeza ridículamente pequeña. Parecían irreales en aquel ambiente lechoso, un infierno de calor al que se había dirigido el *Calypso* en 1954 para llevar a cabo una campaña de investigaciones petrolíferas.

Las serpientes de mar existen, pues, realmente. No se trata de seres fantásticos ni de monstruos como el del lago Ness. Son auténticas serpientes venenosas que se han adaptado a vivir en un ambiente subacuático, sobre todo marino, y que se han difundido exclusivamente a lo largo de las costas cálidas del océano Indico y del Pacífico.

Los hidrofidios, es decir, la familia a la que pertenecen las serpientes marinas, son vivíparos y paren individuos vivos en plena agua, y sólo algunas especies se acercan a la orilla en el período de la reproducción.

Dada su vida completamente acuática, la musculatura transversal de estas serpientes se ha atrofiado casi por entero, mien-



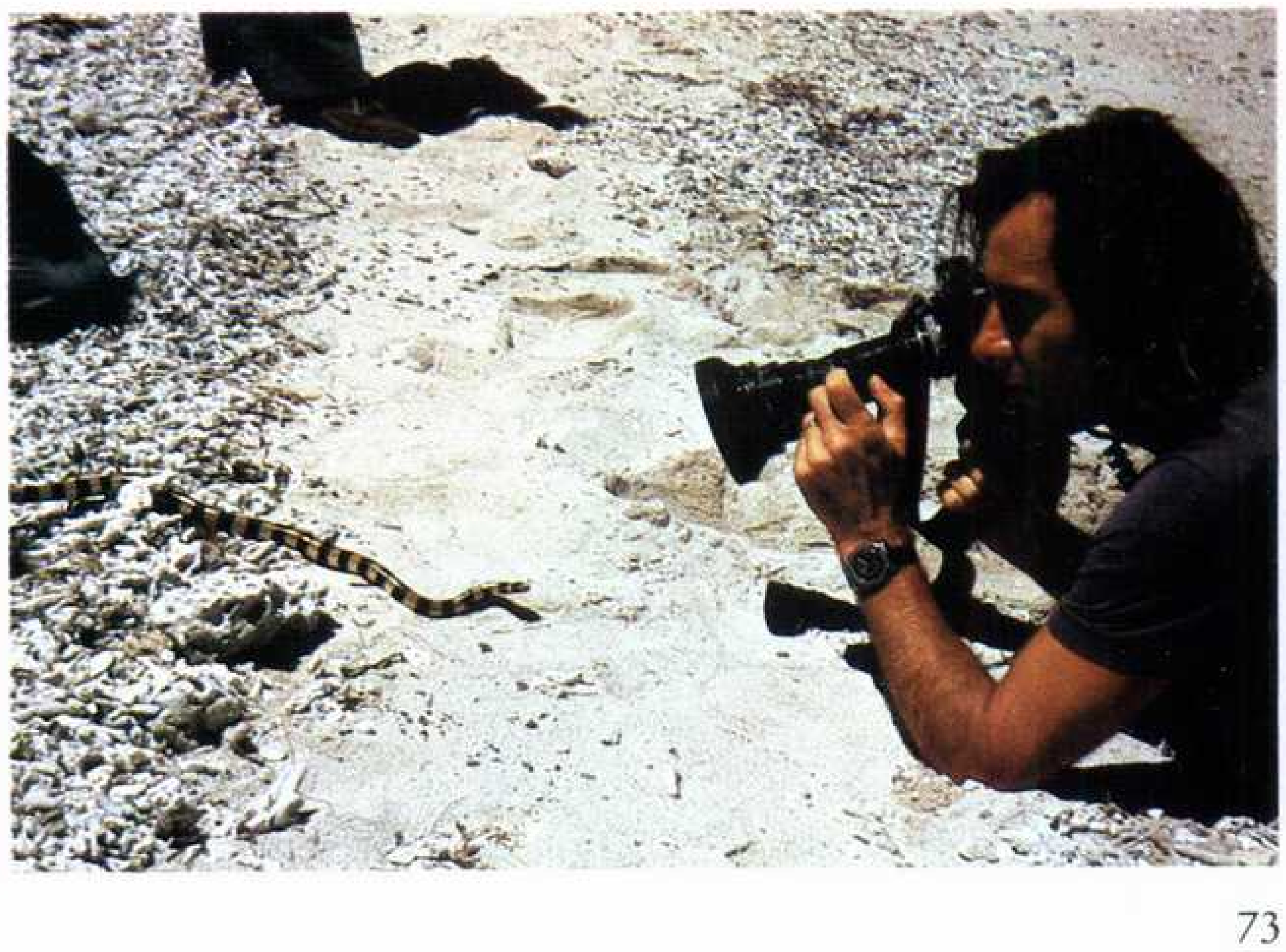
Durante una inmersión en aguas de Nueva Caledonia, los buceadores del Calypso *se topan con las serpientes de mar, cuyo ataque (secuencia de las fotografías de arriba) es fulminante. En la página anterior, abajo, sobre la arena, el rastro de estos animales, que pueden llegar hasta las aguas someras o incluso salir a la orilla (foto de abajo, a la derecha).*

tras que se ha desarrollado la longitudinal, esencial para nadar. Si, en efecto, la resaca arroja a uno de estos reptiles a la playa, no puede moverse en modo alguno y corre peligro de morir asfixiado, porque sus músculos son incapaces de provocar siquiera los pocos movimientos necesarios para respirar. Es notable la peligrosidad de estos animales para el hombre. En aquellos ya lejanos días en el golfo Pérsico nos contaron que de cada veinte pescadores de perlas muertos entre los indígenas, dos son víctimas de los tiburones, y el resto de las serpientes. No existen antídotos para su veneno, que provoca el bloqueo del sistema nervioso de la víctima.

En la zona en la que trabajábamos se encontraba una gran variedad de especies de estas serpientes, aunque a ninguno de nosotros nos provocaron la menor molestia. Aunque también es cierto que nosotros podíamos movernos a nuestras anchas en el agua, gracias a nuestras escafandras autónomas, mientras los pescadores de perlas son víctimas fáciles de las serpientes al no poder verlas bien, siéndoles, pues, más difícil evitarlas.

La especie de serpientes de mar más difundida en aquellas aguas pertenece al género *Microcephalophis*, que se distingue por la especial estructura del cuerpo. La minúscula cabeza se inserta en el cuello, que continúa en una porción del tronco larga y delgada, con un diámetro igual a la quinta parte de la región posterior, que es gruesa. Esta singular conformación se explica por su alimentación a base de anguilas de la arena, que suelen vivir en galerías excavadas en el fondo, en las que las serpientes meten la cabeza y el cuello para capturarlas.





Reptiles bajo el agua

EN una palabra, las serpientes marinas son muy peligrosas. No es de desear un encuentro con ellas, porque, si es cierto que sólo pocas veces atacan, se puede encontrar uno con ellas al manejar las redes en las que estén atrapadas o merodeando entre las rocas, en las cavidades rocosas, en las raíces de los árboles, que en las zonas tropicales llegan hasta el mar, o cuando se está buscando alguna especie rara para fotografiarla.

Las serpientes de mar atacan a las víctimas con sus dientes cortos, iguales a los de sus parientes terrestres, las cobras. Ciertamente, en comparación con la de otras serpientes venenosas, su dentadura es relativamente débil, pero más que suficiente para inyectar el veneno segregado por unas glándulas situadas arriba y abajo de los ojos, delante del hueso timpánico. Casi todas las especies están dotadas de dos dientes venenosos a ambos lados de la boca, aunque algunas sólo tienen uno. Y puesto que, tras la punzada inicial debida al mordisco, la víctima no advierte durante muchos minutos ningún dolor ni observa reacción cutánea, a veces tiende a no relacionar el malestar que puede manifestarse desde los veinte minutos hasta varias horas después con lo que se piensa ha sido un simple incidente, una mordida de reducidas proporciones dada por un animal cualquiera. Y cuando advierte los primeros síntomas, es quizá ya tarde porque la parálisis de los centros nerviosos es irreversible.

Auténtica extravagancia de la naturaleza pueden considerarse a esos peces parecidos a morenas que viven en el océano Indico y en el Pacífico, las mismas zonas frecuentadas por serpientes de mar, cuya estructura corporal y librea son muy parecidas. Tales peces no son en modo alguno venenosos, y esta singular forma de mimetismo la explican algunos científicos como un intento de imitación protectora por parte de animales que, dada su inocuidad, están muy expuestos al ataque de sus enemigos. Pero, obviamente, sólo un biólogo marino puede distinguir una serpiente venenosa de ese pez inofensivo, por lo que es mejor mirarlos que tocarlos...

Otro pez similar a la serpiente de mar es



una especie de lamprea, que apareció un día en la superficie en una estación que el *Calypso* estaba llevando a cabo en el Mediterráneo para hacer una serie de muestreos. A lo largo del cabo del sacamuestras llegó una larga forma brillante que lanzaba reflejos azules y marrones oscuros. Una de las más bellas criaturas marinas, el *Regalecus,* venía a visitarnos. De dos metros de largo (la especie cuenta con ejemplares que pueden llegar a medir hasta seis metros), tenía un espesor de sólo dos centímetros y medio, y parecía una cinta de tela tejida con hojas de plata sobre las que se hubieran superpuesto dibujos anaranjados y azulados eléctricos. Del hocico aplastado sobresalían por encima de la cabeza antenas de tonos naranjas. El rey de los arenques, tal es su nombre vulgar, ha provocado la fantasía de marineros y pescadores por su forma y sus extraordinarios colores, y durante siglos se creyó que, cual un efectivo líder, mandaba las migraciones de arenques y salmones, porque casi siempre se le ha visto en las inmediaciones de grandes bancos de tales peces, comportamiento que no se entiende bien aún, pero que ha originado su nombre vulgar. Aquel día, Falco se sumergió inmediatamente y, después de seguir el movimiento del *Regalecus,* tomó un fusil submarino y le disparó. Por desgracia, al impacto con el arpón, el *Regalecus* literalmente se deshizo.

Cuando pocos momentos después llegó otro ejemplar, Falco fue más listo y, cambiando el fusil por un arpón manual, capturó al ejemplar intacto. Pero también éste, mientras expiraba lentamente, fue perdiendo toda su belleza, los destellos argénteos cambiaron en un triste gris opaco, los vívidos dibujos anaranjados se desdibujaron en escuálidos puntitos azulados. Ningún hombre del *Calypso* ha vuelto a matar jamás a otro *Regalecus.*

En las imágenes de estas páginas, algunas fases de la captura de una serpiente marina: el buceador, armado únicamente con un bastón electrificado, aferra a la serpiente y la mete en un cesto de alambre. A bordo del Calypso *(abajo, a la derecha) se procede a extraer el peligroso veneno y a estudiar el ejemplar capturado.*

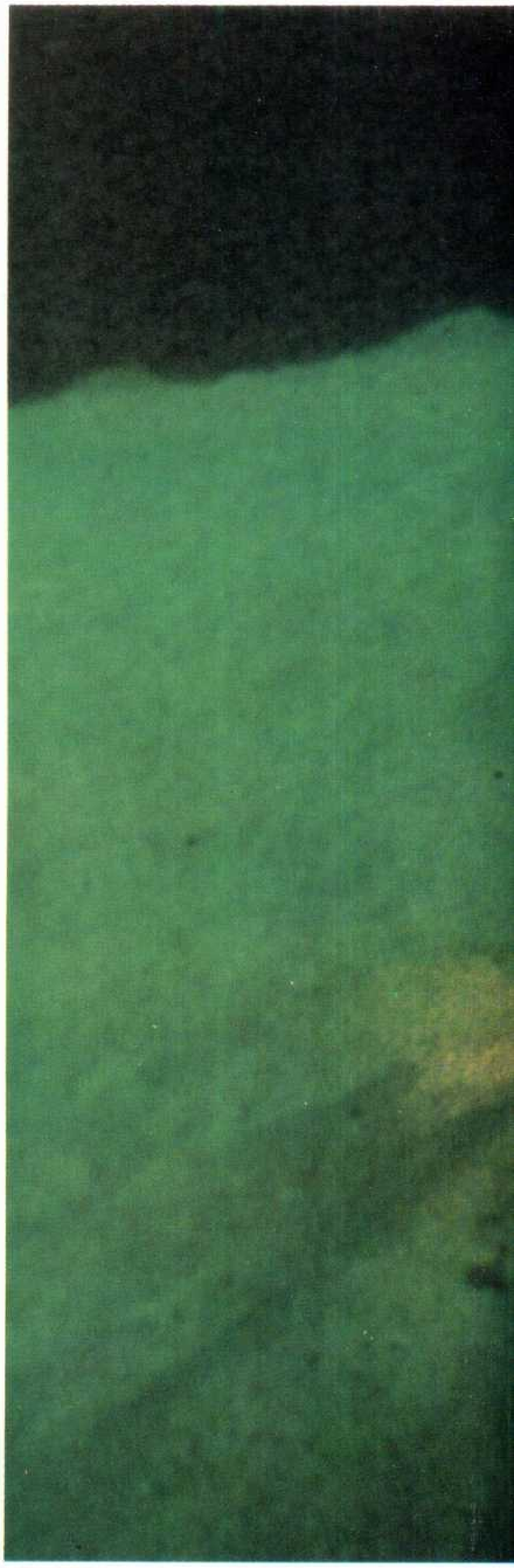












Nos encontramos en Asunción, el atolón encantado, la isla más meridional del grupo de la Seychelles, en el océano Indico, la patria de *Jojo* el mero y escenario del rodaje de *El mundo del silencio*.
En una zona cuyo fondo está cubierto de un espeso estrato de arena, desde el primer día de nuestra llegada hemos advertido pequeños conos arenosos que de cuando en cuando erupcionan como minúsculos volcanes. Nuestro amigo fotógrafo del National Geographic Magazine, Luis Marden, al que debemos las más bellas imágenes fotográficas de los fondos de Asunción, decide fotografiar una de estas erupciones.
Ayudado por Pierre Goupil, que sostiene el *flash*, se coloca ante uno de ellos. En vano. Mientras alrededor se producen continuas erupciones en miniatura, «su» volcán atraviesa una prolongada fase de inactividad.
Durante varios días, el fotógrafo vuelve a tenderse inmóvil ante el montoncito de arena, al acecho, con la máquina preparada apuntando. Nada. Las erupciones se producen siempre únicamente en los otros «volcanes». Y cada día, Luis, generalmente de buen humor y alegre, muy sociable, aparece a bordo tan fastidiado, que no tolera —él, dispuesto siempre a la autoironía— las bromas de sus compañeros.
Una vez que paso por donde está trabajando, se me ocurre preguntarle cómo va la cosa: la caza del volcán se ha hecho tema de conversación obligada de la tripulación. Está otra vez disgustado. Lleva ya más de media hora de inútil espera. Con aire indiferente, apunto el dedo índice hacia otro cono cercano, y chasqueo



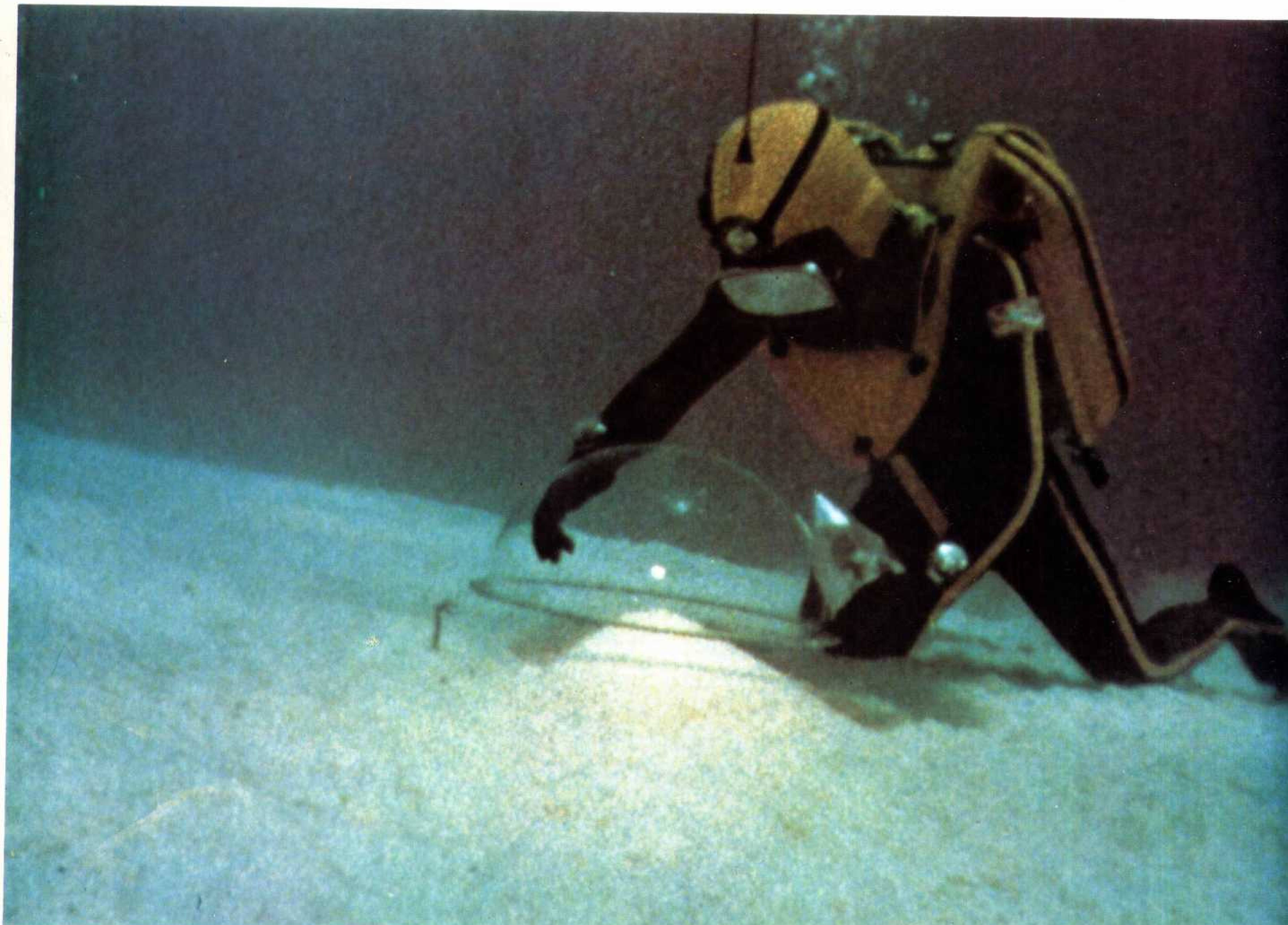
los dedos como si disparara. El volcán empieza a eruptar. Hago lo mismo con otro cono: otra erupción. A bordo, Luis no se lo cree, y me conmina a que le explique cómo lo he hecho. «Es un secreto. Sólo los viejos lobos de mar lo sabemos.» Estoy bromeando, naturalmente. Y le explico que se ha tratado solamente de un extraordinario golpe de suerte.

Después de algunos días más de paciencia compartida con Goupil, que tiene que sostenerle en el fondo con todo el peso de su cuerpo, para contrarrestar el empuje positivo que Luis experimenta a medida que sus botellas se vacían, Marden obtiene finalmente la fotografía.

Nos ponemos a cavar algunos montículos para sacar e identificar los animales responsables de su construcción y de las erupciones. Pero no encontramos ni uno. Quiere decir que el escondrijo está formado por galerías muy profundas, ciertamente mucho más que donde podemos llegar escarbando con las manos.

Así, por esa vez, no logramos saber nada del animal responsable de las minierupciones. Cuando diez años después, en 1967, volvemos a Asunción, trato de resolver el enigma. Nos hace falta todo un día, pero lo logramos. El animal que hace erupcionar los montículos es un pequeño crustáceo del mismo color que la arena en la que se esconde. Bébert y Bonnici han logrado capturarlo inyectan-

De un montículo que se alza del fondo arenoso surge de improviso un «surtidor» de arena. ¿A qué se debe esta pequeña «erupción» submarina?



Cubierto con una semiesfera de plástico el cono de arena, los buceadores inyectan en él un somnífero y logran descubrir al responsable de las misteriosas erupciones: es un pequeño crustáceo (en la foto de abajo de la página siguiente) del color de la arena.

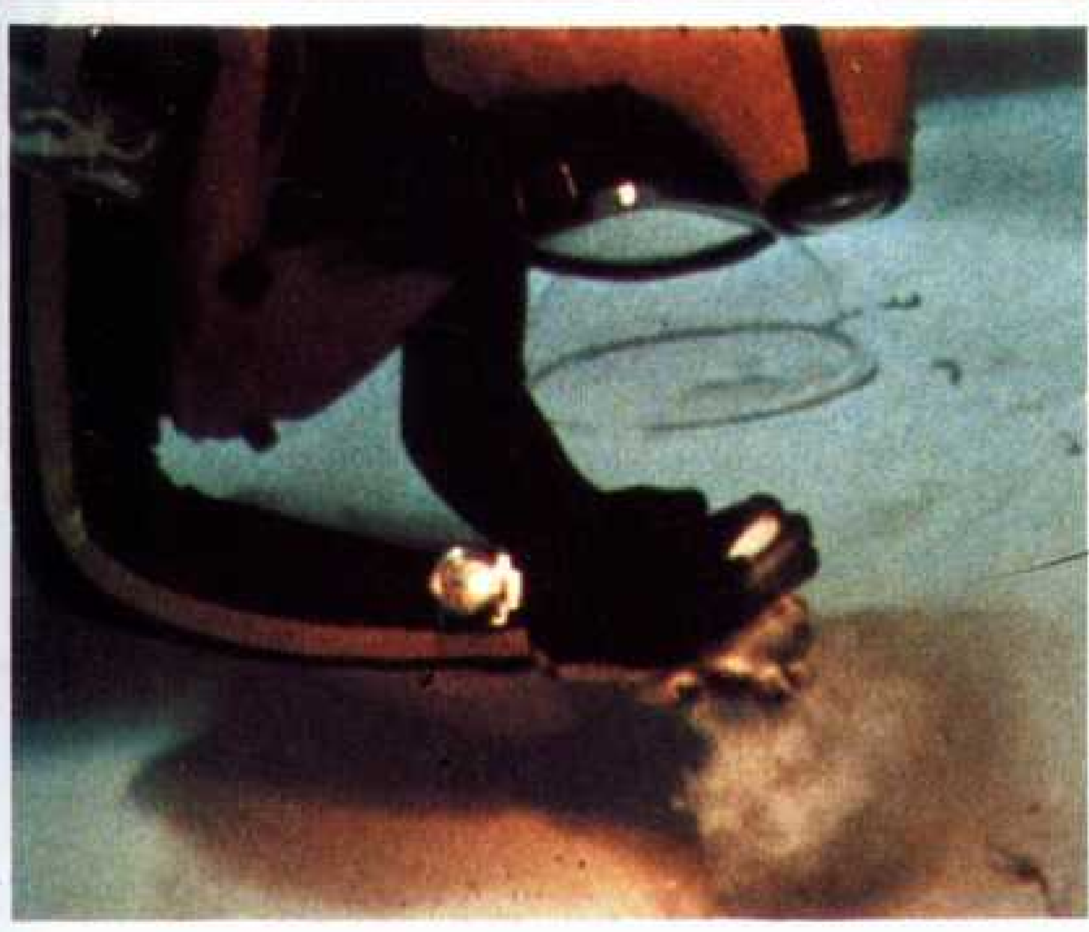


do en los volcanes *MS-222,* y luego escarbando a fondo con la mano enguantada. El animalillo es puesto en un acuario a bordo del *Calypso,* para mandarlo al Museo de Mónaco y allí identificarlo. Pero, en cambio, nada: durante la noche logra escaparse, pero no antes de haberlo podido fotografiar en plena actividad mientras excava como una draga y se construye ese montón de arena que continúa erupcionando.

El pequeño crustáceo ha guardado su secreto. Cosa en verdad molesta para un científico que nunca renuncia a profundizar, catalogar, estudiar todo fenómeno de la naturaleza, y que se muestra muy disgustado cuando no lo logra.









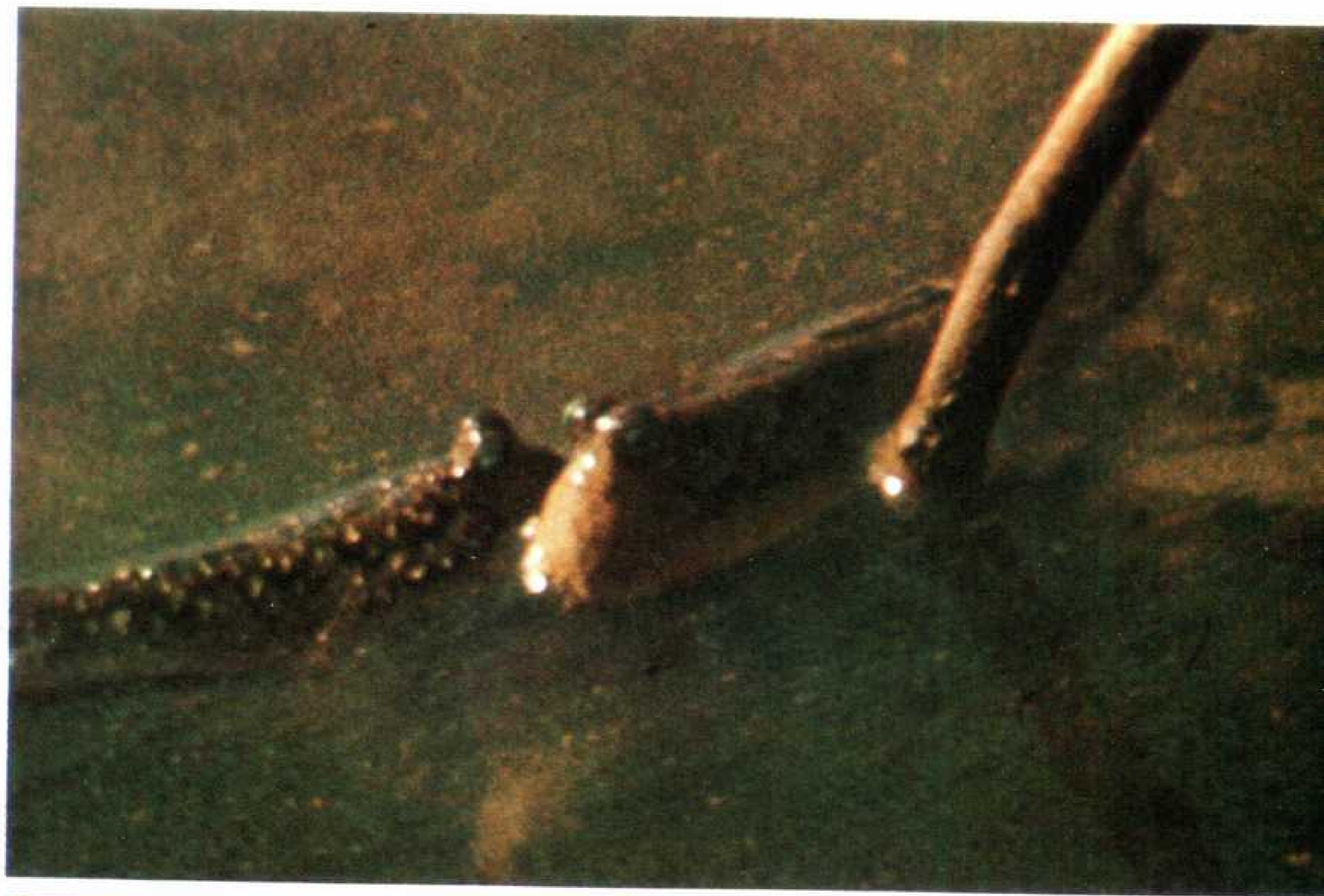


Los perioftalmos de las Seychelles

EL «saltarín del fango» tiene el cuerpo alargado, más levantado de la cabeza que de la cola, el hocico corto y casi vertical, la boca con labios carnosos y pequeños, pero con robustos dientecillos. Los ojos, situados en lo alto de la cabeza, son muy móviles y están casi juntos e independientes entre sí. La córnea es notablemente convexa, y su estructura permite dos tipos de visión, la subacuática y la aérea. La acomodación visual se logra por la interacción de los músculos retráctiles del cristalino, que posee un índice de refracción muy diverso del de los vertebrados terrestres. Además, los ojos de los perioftalmos pueden retraerse en caso de necesidad y están protegidos por dobleces cutáneas que los cubren casi por entero.

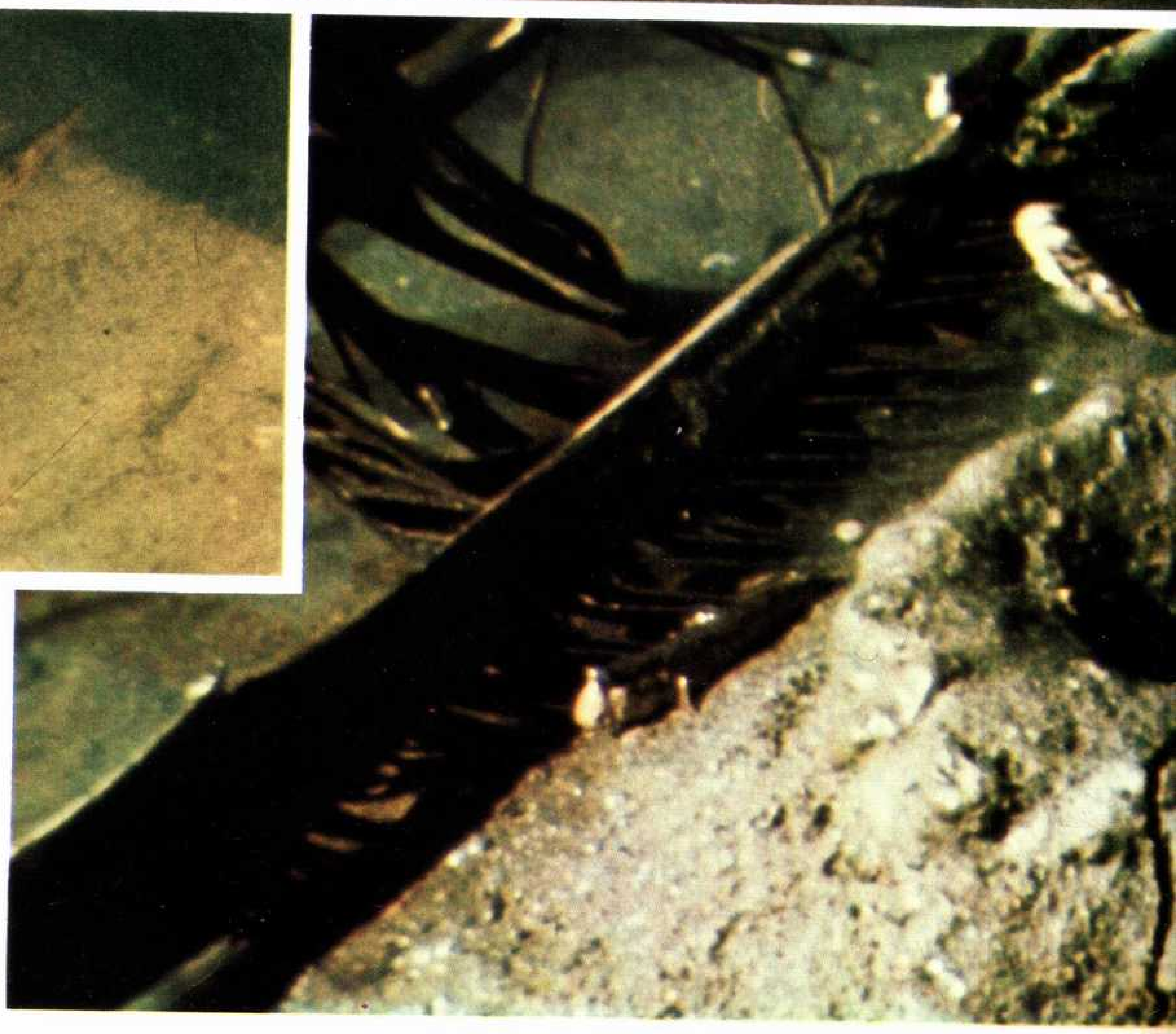
Las aletas pectorales en abanico tienen el borde posterior redondeado, y se insertan en la extremidad de un órgano particular de forma cilíndrica cubierto de escamas y provisto de músculos que permiten la movilidad. Pues los perioftalmos, además de su vista tan especial, tienen otra peculiaridad: son peces que andan y respiran en ambiente aéreo.

Cuando la bajamar hace refluir el agua hacia alta mar, dejando expuesta al sol la zona costera de las tierras tropicales de las que emergen las raíces aéreas de la típica vegetación de manglares, se ofrece a nuestros ojos en el archipiélago de las Seychelles un espectáculo muy singular. Pequeños seres, de no más de 20 centímetros de longitud, a los que el perfil afuselado del cuerpo hace que se les clasifique entre los peces óseos «octeístios», se levantan sobre las aletas pectorales y,









Los perioftalmos que presentan las fotografías de esta doble página son pequeños animales que viven en las zonas costeras de los mares tropicales, preferentemente entre las raíces aéreas de los mangles. Algunas especies hacen agujeros en el fango (foto en el centro, abajo), a donde llevan a las hembras para aparearse. Los hombres de Cousteau capturan ejemplares (en la página siguiente, arriba) para estudiarlos más de cerca.





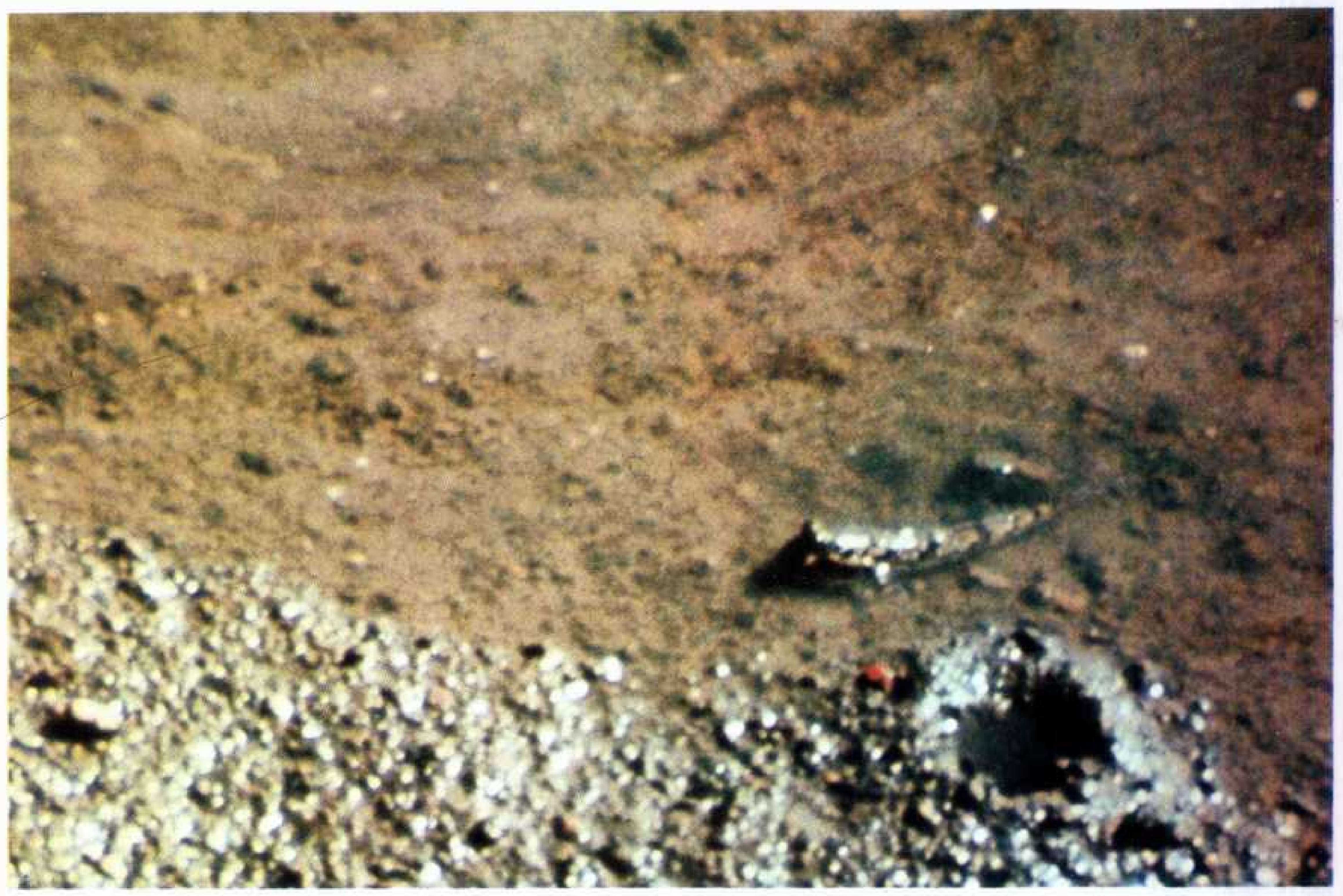


mirando en derredor (su nombre en griego significa precisamente «mirar alrededor»), empiezan a desplazarse como animales terrestres, saliendo de la orilla y trepando por las raíces de los mangles, para luego, ayudándose con la cola, saltar sobre otras raíces o sobre pedruscos para buscar su alimento: insectos, gusanos y moluscos.

Y lo más curioso es que la prolongada exposición al aire y al sol no les molesta lo más mínimo, porque pueden respirar el aire almacenado en las branquias, donde se producen los intercambios gaseosos a través de las paredes abundantemente vascularizadas de tales cavidades que funcionan como pulmones y reciben la sangre de las arterias branquiales. Doble visión, pues, y doble respiración. Pero no se trata de anfibios, sino de auténticos peces del orden de los perciformes. Según una teoría (estos interesantes peces son todavía en muchos aspectos misteriosos para los científicos que desde hace tiempo les dedican gran atención), los perioftalmos tendrían necesidad de mantener húmedo el cuerpo y las branquias







para poder sobrevivir en el aire, y por esto tendrían la parte posterior del cuerpo metida en el barro o directamente en el agua, respirando, por así decir, por medio de ella. Pero otros estudiosos niegan esto; más aún, sostienen que tales peces necesitan tanto estar fuera del agua que, si no pudieran salir de cuando en cuando, acabarían incluso por morir.

Para criar a los alevines, estos singulares animales —tan avanzados en el camino de la transformación en anfibios— construyen nidos en forma de embudo, cuyas paredes llegan hasta la línea del agua en la pleamar. En el fondo depositan las huevas previamente fecundadas, y de ahí nacen los pequeños, que van creciendo bajo la constante vigilancia de la madre. Parecidos en un primer momento a los otros miembros de la familia a la que pertenecen, los góbidos, adoptan luego, poco a poco, el aspecto típico de su especie: los ojos empiezan a desplazarse hacia la parte superior de la cabeza y se alargan las aletas pectorales. Es entonces cuando los jóvenes perioftalmos llevan a cabo su primera incursión en tierra firme.

Estos estrambóticos animales, de los que existen muchas especies, pueblan las aguas de las regiones tropicales del Viejo



Mundo y una especie vive incluso en el Africa occidental.
Un extraño encuentro en el mar; pero diría que un encuentro más extraño todavía con un pez... ¡de tierra!

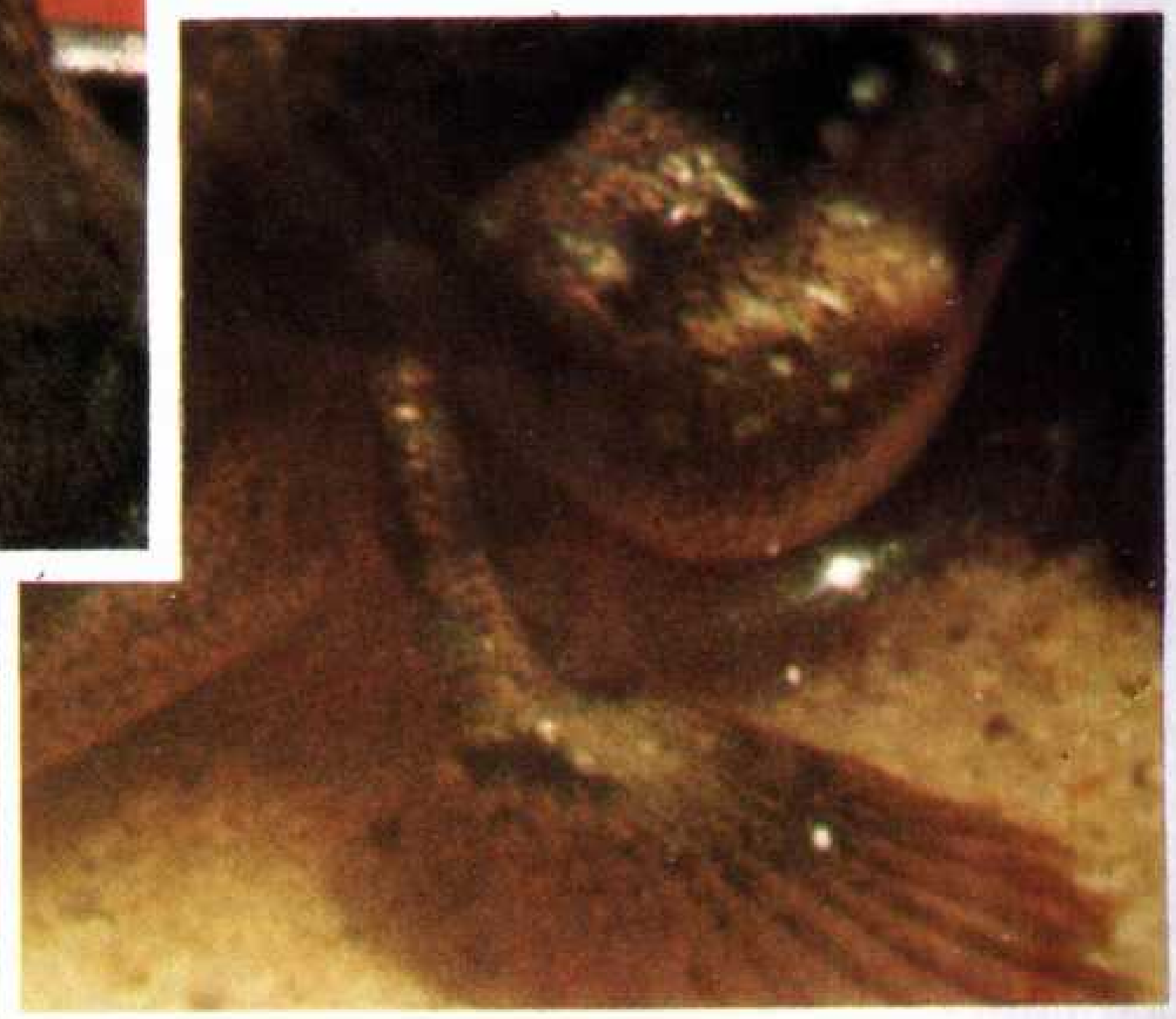
Los perioftalmos tienen ojos saltones, independientes entre sí (fotos de abajo, al centro). Respiran mediante bolsas esponjosas situadas bajo las branquias (fotografías del extremo derecho) y tienen extremidades palmeadas (abajo).





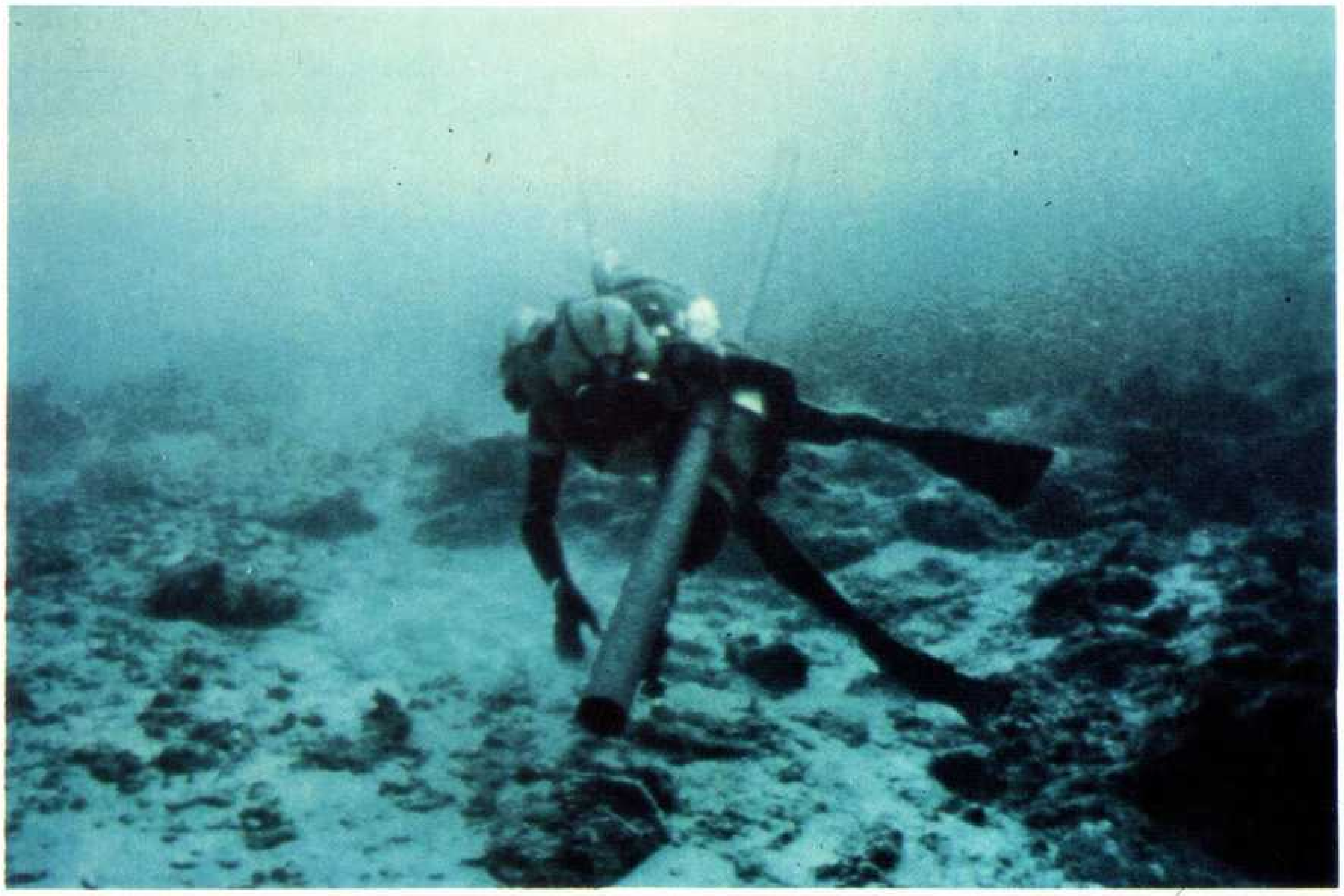


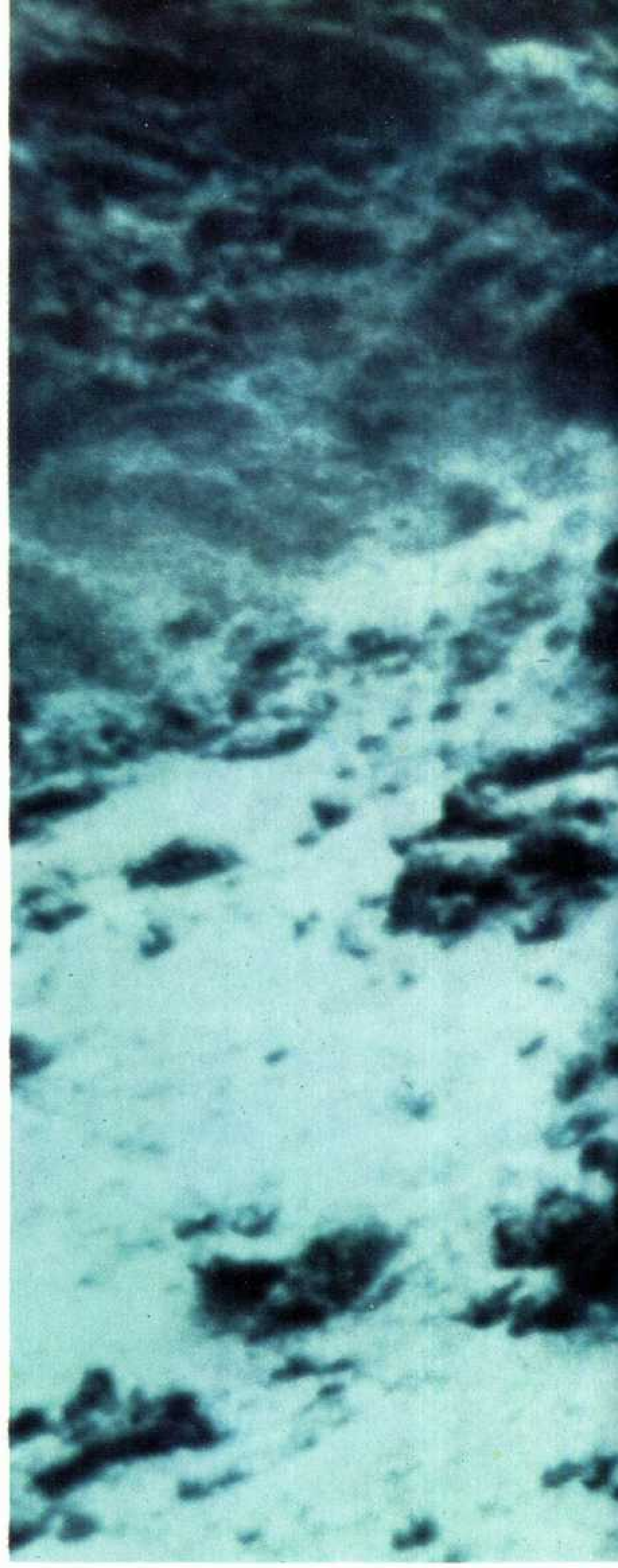






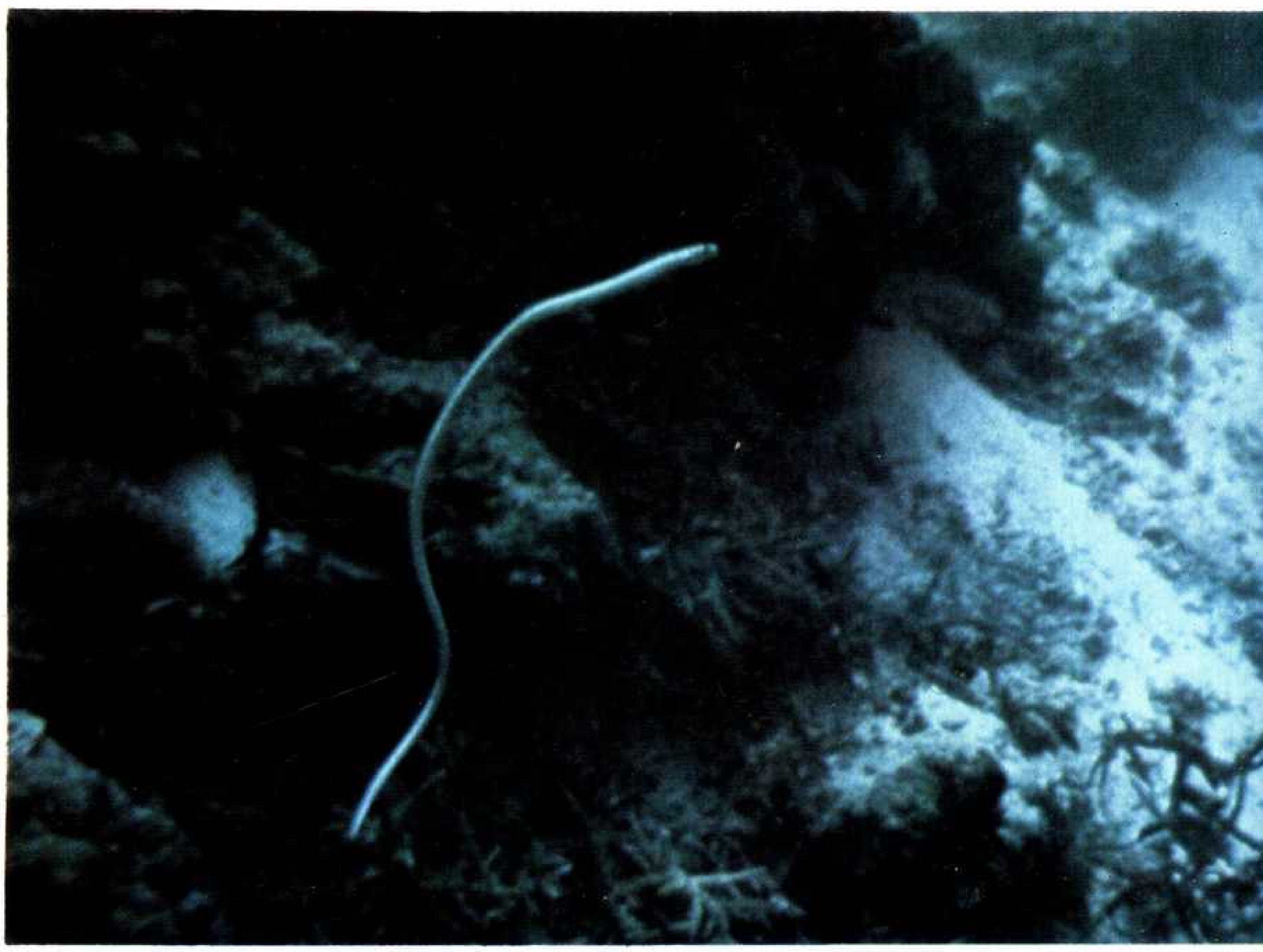
Mil madrigueras





La habíamos descubierto ya en Madera; André Laban la había encontrado de nuevo en México, y ahora la volvemos a ver aquí, en la isla de Oulélé, mientras hace ondular su cuerpo filamentoso sobre el fondo de arena.
Hablo del *Heteroconger longissimus*, la anguila jardinera que se esconde bajo tierra. Estamos en las Maldivas, en 1967, dedicados a rodar películas submarinas con técnicas por aquel entonces aún revolucionarias. Filmamos, en efecto, estos «puntos de interrogación» con el método de la telecámara acoplada a la cámara de cine y controladas ambas desde una lancha en superficie, porque es imposible acercarse a estos peces sin que desaparezcan inmediatamente entre la arena del fondo. Tratamos luego de capturar algún ejemplar para ponerlo en el acuario y para observarlo más de cerca mientras excava su agujero.
Se sumergen los buceadores con una minúscula «aspiradora subacuática» y con una jeringa llena de *MS 222*, el somnífero para peces. Con la aspiradora no logran capturar ni un solo ejemplar. Filmamos este pequeño fracaso que, aun así, constituye todo un espectáculo. Hemos metido muy dentro el tubo de la bomba. Cuando, una vez comprobado que el animal no sale, uno de los submarinistas li-





Las anguilas jardineras que Cousteau y sus hombres encontraron en aguas del océano Indico son animales muy tímidos, difíciles por eso de estudiar. Las fotografías de estas páginas muestran las fases de la captura de algunos ejemplares, realizada con la acostumbrada técnica de las «inyecciones» de somnífero (en la foto de arriba y en el centro) y las semiesferas de plástico para aislar a los ejemplares seleccionados.











bera el tubo apartando la arena con las manos, ve que está revestido con el moco que cubre la piel de la pequeña anguila. Pero, ¿dónde se ha escondido ésta? Se ve que excava galerías mucho más profundas de lo que pensábamos.

Interviene entonces Didi Dumas:

«Cubramos los agujeros por donde salen las anguilas con los casquetes de plexiglás e inyectemos una fuerte dosis de somnífero.»

«Sí, pero ¿se dormirá la anguila en el fondo del agujero, o saldrá a dormir fuera?»

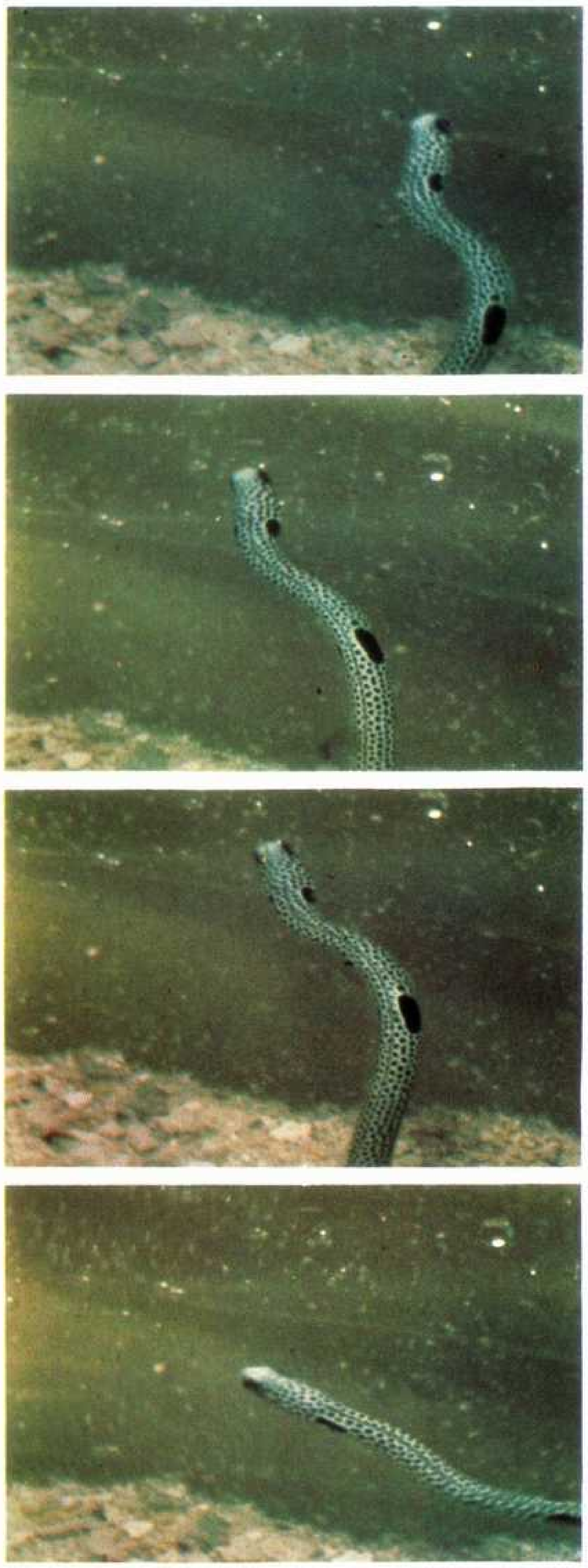
«¡Vamos a ver!»

El método de Dumas da resultado. En pocos minutos, las pequeñas anguilas salen de las madrigueras y se adormecen en la arena junto a los agujeros. No tenemos sino que recogerlas y meterlas en el acuario largo y estrecho que tenemos en el fondo, y filmarlas.

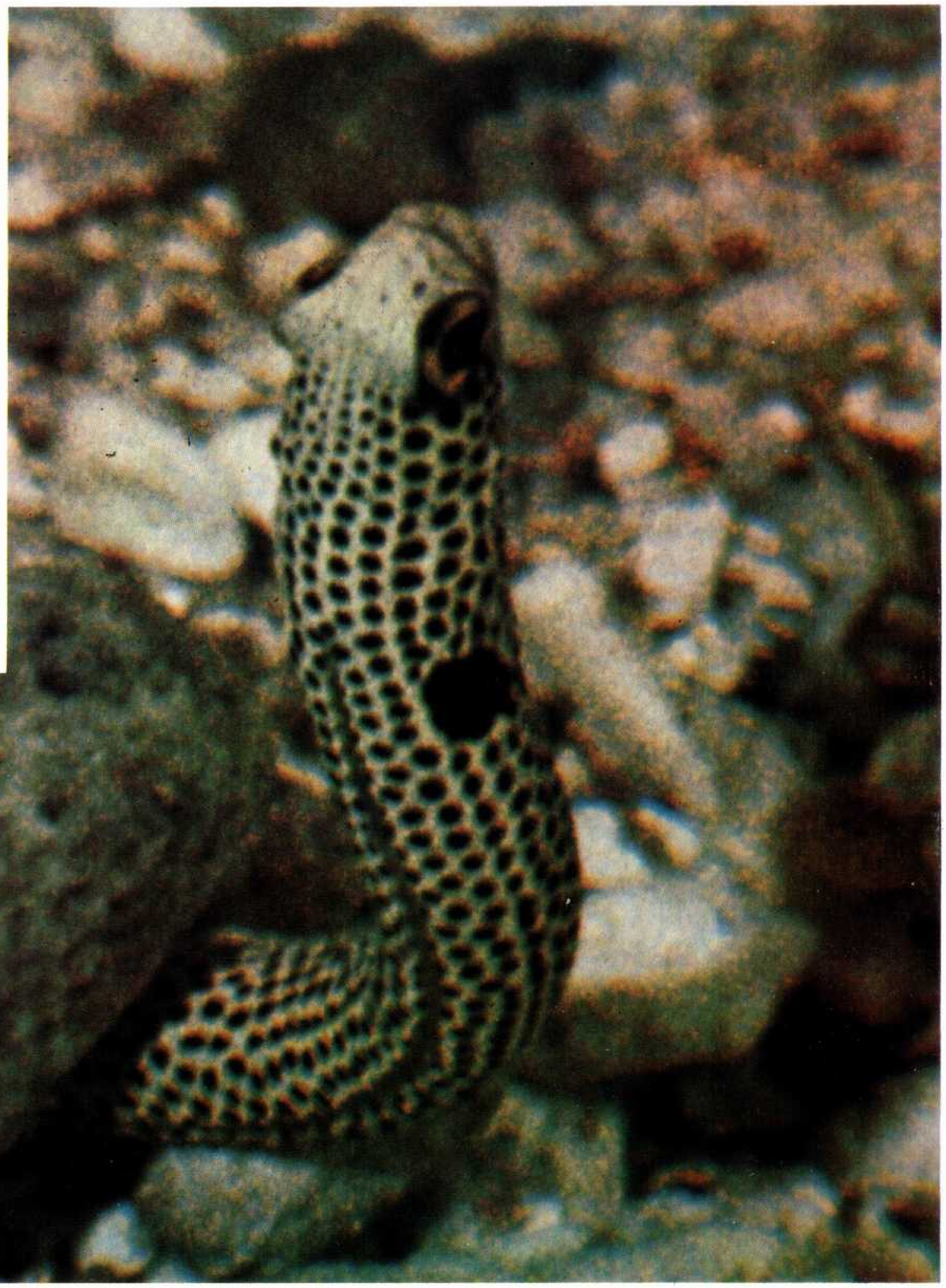
Descubrimos así fácilmente también cuáles son los enemigos naturales del *Heteroconger,* porque en torno del acuario transparente se congregan labros y peces ballesta (ellos también de dimensiones más bien pequeñas, como sus presas), que se empeñan en hincar el diente en las anguilas protegidas por el plexiglás. Cuando las liberamos, cuatro o cinco se precipitan raudas fuera de la prisión y desaparecen inmediatamente bajo tierra; menos una que, tal vez aturdida todavía por el somnífero, se retrasa. Mientras su cabeza está a punto de desaparecer por el agujero, un pequeño labro la aferra y la saca fuera, y otro la coge por la cola. Pero tercia un comensal inesperado en la disputa: llega un pequeño mero a toda velocidad, pasa con las fauces abiertas entre ambos contendientes y, de un bocado, se engulle al pez.

Me siento algo culpable por haber causado indirectamente esta muerte. Por lo demás, la naturaleza no habría actuado de otro modo. Algún tiempo después leo en un manual de zoología marina que, en el curso de su travesía en el *Xarifa,* Han Hass e Irenäus Eibl-Eibesfeldt, que descubrieron los heterocongrios de las Maldivas, tuvieron que recurrir al uso de

veneno para sacarlos y estudiarlos. ¡Nosotros, en el fondo, sólo nos hemos limitado a aturdirlos un poco!
En su informe encuentro una observación interesante que nosotros no pudimos hacer por el potente efecto soporífero del *MS 222*. «Con ayuda de una solución venenosa logramos que salieran finalmente de las galerías: mientras estaban aún incólumes, nadaban con la cabeza por delante y con movimientos sinuosos del cuerpo a escasa distancia del suelo; recorrido apenas un metro, giraban sobre sí mismas rápidamente y, agitando vigorosamente la cola, se metían con idéntica rapidez en la arena.»
Las anguilas jardineras llegan a alcanzar los 200 centímetros de longitud, caracterizándose por la forma alargada y serpentiforme del cuerpo y por carecer de aletas ventrales, de donde deriva también su nombre de ápodos, «desprovistos de pies». Pero yo diría que el elemento más notable no es su anatomía, sino la costumbre de vivir clavadas en tierra como palos y la extrema desconfianza que les hace esconderse instantáneamente al aproximarse, incluso a varios metros de distancia, la más leve señal de posible peligro.



Una vez capturados, los ejemplares son puestos en acuarios medio llenos de arena para estudiar su comportamiento en un ambiente lo más semejante posible al natural. Se analizan particularmente los movimientos ondulatorios (en las fotografías) para penetrar y salir de los sedimentos del fondo.



REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

The Cousteau Society Inc. Colaboran además: L. Andena. Ansa. L'Aquila. Associated Press. Cesareo. H.E. Edgerton. Il Gabbiano. A. Kerstitch/Black Star (c) 1980/Grazia Neri. S. Larrain/Magnum. A Margiocco. Geri Murphy. R.C. Murphy. NASA. National Geographic Society. Daniele Pellegrini. Lino Pellegrini. Relini. Schafter. Tom Smoyer. Joe Thompson. Tramolani/París-Match/Grazia Neri. Woods Hole Oceanographic Inst. Woods Hole, MA., USA.

ILUSTRADORES

Tiger Tateishi.

26

VIAJES

folio